# Die Geologischen Verhältnisse des Vértes-Gebirges.

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

der hohen

**philosophischen Fakultät der Kgl. Universität zu Breslau**

eingereicht

und mit ihrer Genehmigung veröffentlicht

von

**Heinrich Taeger.**

AKAD. LAND BAT BIBL

**Freitag, den 28. Februar 1908, mittags $11^1/_2$ Uhr**

in der Aula Leopoldina:

Vortrag:

**„Das Klima im Alttertiär"**

und

Promotion.

Breslau
Buchdruckerei H. Fleischmann
1908.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität Breslau.

Referent: Prof. Dr. **Frech.**

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Rigorosum bestanden am 20. Februar 1908.

https://archive.org/details/IA41549813_0077

Überreicht vom Verfasser.

SONDERABDRUCK
AUS DEN
MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.
(XVII. BAND, 2. HEFT.)

# DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES VÉRTESGEBIRGES

VON

HEINRICH TAEGER

(MIT 11 TAFELN UND 42 TEXTFIGUREN.)

## II. TEIL: TEKTONIK.

*Ungarisch erschienen im November 1908.*

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium unterstehenden*
***königlich ungarischen Geologischen Anstalt.***

BUDAPEST.
DRUCK DES FRANKLIN-VEREINS.
1908.

Überreicht vom Verfasser.

SONDERABDRUCK
AUS DEN
MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.
(XVII. BAND, 1. HEFT.)

# DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES VÉRTESGEBIRGES

VON

HEINRICH TAEGER

(MIT 11 TAFELN UND 42 TEXTFIGUREN.)

AGAD. LUGD NAT. MBL

## II. TEIL: TEKTONIK.

*Ungarisch erschienen im November 1908.*

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium unterstehenden*
***königlich ungarischen Geologischen Anstalt.***

BUDAPEST.
DRUCK DES FRANKLIN-VEREINS.
1908.

# TEKTONIK.

## Bau des Grundgebirges.

Ähnlich wie im Gesamtzuge des südwestlichen Ungarischen Mittelgebirges sind auch im Vértes die Landschaftsformen durch Brüche vorgeschrieben. Bereits in der Einleitung wurde hervorgehoben, daß das Gebiet einen plateauartigen Landschaftscharakter besitzt, indem die das Gebirge aufbauende Grundmasse durch mächtige Bewegungen der Erdkruste in einzelne große Tafeln zerborsten ist. Das Vértesgebirge ist also ein typisches Schollengebirge ohne jedwede Spur von Faltung. Sein Gerippe wird von festen harten Kalkmassen gebildet, die aus obertriadischem Hauptdolomit, obertriadischem Dachsteinkalk, kleinen Resten von Kalken des Jura und der Kreide und endlich mächtiger entwickelten Nummulitenkalken des Eozän bestehen. Tegelige, sandige und schotterige Ablagerungen des Terziär und Quartär konnten naturgemäß bei ihrer weichen, lockeren Beschaffenheit tektonisch nicht derartig verbrochen werden, daß sie, ähnlich wie die Tafeln der Kalkmassen, Schollen von einem gebirgsartigen Charakter zu bilden imstande waren. Sie liegen vielmehr ziemlich ungestört in einem das Schollengebirge umgebenden Saum und weiterhin in verschiedenen durch Einbrüche gebildeten Becken und Buchten.

Zwei wichtige Bruchsysteme zeichnen das Schollengebirge des Vértes, wie überhaupt das südwestliche Ungarische Mittelgebirge aus. Das erste verläuft im Schichtenstreichen, im Streichen des gesamten Gebirgszuges, nämlich in der Richtung von SW nach NO. Das andere ist darauf senkrecht gestellt und verläuft in der Richtung von SO nach NW. In diese Hauptrichtung fügt sich im allgemeinen sowohl das ältere Bruchsystem, wie auch das jüngere.

Die durch diese Brüche gegebenen tektonischen Linien des Vértesgebirges stehen mit der Bildung von Quellen und Tälern in engem Zusammenhang. Als tektonische Quellen können die bei Bodajk auftretenden zahlreicheu Gewässer angesehen werden. Ebenso sind

innerhalb des Gebirges wenige, spärlich fließende Wasser vorhanden, die mit tektonischen Störungen zusammenhängen dürften. Freilich ist die Frage oft ziemlich schwierig zu entscheiden, ob man es da mit einer Schichtquelle oder einer Verwurfsquelle zu tun hat. In der Regel scheint ein gewisser Gehalt an Schwefelwasserstoff gerade den Bruchquellen eigentümlich zu sein. Solche Quellen finden wir im Vértesgebirge am Nordwestabfall des Mészároshegy auf dem Wege von Felsőgalla nach Vértessomlyó und weiterhin oberhalb Mór am Erlgraben. In den meisten Fällen lassen sich jedoch solche Quellen wohl nur theoretisch mit tektonischen Linien in Zusammenhang bringen. In der Praxis wird man schwerlich in der Lage sein gerade in unserem Gebiet Verwurfsquellen als solche mit Sicherheit zu erkennen. Es bleibt hier der Vermutung ein gewisser Spielraum gelassen, weshalb gerade die Hinzuziehung der Quellbildung für den tektonischen Bau unseres Gebirges mit größter Vorsicht vorzunehmen ist.

Ein Zusammenhang der tektonischen Linien mit der Bildung der Täler zeigt der erste Blick auf die Karte. Denn alle Täler des Vértesgebirges verlaufen in den Bruchrichtungen, also entweder parallel dem Streichen der Schichten, d. h. von SW nach NO, oder senkrecht zu dieser Richtung. Die Täler des Vértesgebirges sind daher auch in der Regel typische Bruchtäler.

Abgesehen von kleineren Dislokationen von mehr lokalem Charakter kann man zwei Hauptphasen in der tektonischen Entwicklung des Vértesgebirges unterscheiden. Die ältere Phase wird durch präeozäne, wahrscheinlich an der Grenze zwischen Eozän und Kreide liegende Dislokationen gebildet. Die jüngere, der die Landschaftsformen des Vértesgebirges ihren heutigen Charakter verdanken, ist altmiozänen Alters. Diese jüngeren Brüche folgen den älteren und haben gleiche Tendenz.

## *A)* Das präeozäne Bruchsystem des Vértesgebirges.

Die tektonischen Vorgänge, welche die älteren Ablagerungen des Vértes, die Bildungen der Trias, des Jura und der Kreide aus ihrer ursprünglichen Lage brachten, schufen ein einheitlich geneigtes Schichtensystem, dessen ältestes Glied, der Hauptdolomit der oberen Trias, im O, — und deren jüngste Bildungen, die Schichten der Kreide, in einem schmalen Saume im W entwickelt sind. Die Tatsache, daß das Eozänmeer in diesem Gebiete bereits Buchten und Becken vorfand, umgeben von felsigen Gestaden, von deren Vorhandensein die Spuren zahlreicher Pholaden noch heute Zeugnis ablegen, läßt mit Sicherheit die Tatsache erkennen, daß der Vértes an der

Obergrenze der Kreide ein Gebirge bildete, das seine Entstehung mächtigen präeozänen Brüchen verdankte. Allerdings ist das genaue Alter dieser ersten großen Phase tektonischer Vorgänge in unserem Gebiete nicht mit Sicherheit anzugeben. Die, ähnlich wie die Triasablagerungen, einseitig entwickelten Schichten der unteren Kreide und die auf sie später folgenden nun nicht mehr regelmäßig diesen älteren Schichten sich anschließenden Sedimentationen des Mitteleozän legen die Vermutung nahe, daß dieses präeozäne Bruchsystem der Obergrenze der Kreide angehört. Die einzelnen Brüche dieser Periode selbst lassen sich nicht mehr mit völliger Sicherheit verfolgen. Wir können nur bestimmte Gebiete als Gegenden größerer tektonischer Störungen in jener Zeit bezeichnen.

Innerhalb der einzelnen Schichtgruppen selbst müssen damals bedeutende Dislokationen stattgefunden haben. Der Einfallswinkel der Schichten ändert sich oft unvermittelt und plötzlich in einem Gebiete, dessen äußere Verhältnisse keinesweges auf tektonische Störungen hinweisen. Zu ihnen müssen die zahlreichen Dislokationen innerhalb der großen Masse des Hauptdolomites gerechnet werden, durch die das ursprünglich unbedeutend entwickelte Schichtsystem in mehrfachen Übereinanderschiebungen und Verwerfungen zu einer großen, mächtigen Masse aufgestaut wurde, die sich noch heute auf einer Entfernung von 9—10 km vom Liegenden zum Hangenden verfolgen läßt. Gerade diese enorme Mächtigkeit des Hauptdolomites ist nur durch ehemalige Bruchschuppenbildung[1] zu erklären.

*Der Somlyó—Szárer Sprung.* Von diesen präeozänen Verwerfungen innerhalb der Kalke und Dolomite konnte mit Sicherheit ein großer Bruch im N des Gebietes festgestellt werden, der zwischen Mészároshegy und Hárságy in fast ost—westlicher Richtung in einem leichten, nach N offenen Bogen nach dem Hosszúhegy zieht. Auf dieser Linie treten Hauptdolomit und Dachsteinkalk in gleicher Aufeinanderfolge noch einmal zutage. Wir haben es also hier mit einer Wiederholung dieser Schichtenreihe zu tun, die durch eine gegenfallende streichende Verwerfung hervorgerufen wird. Sie bietet ein recht gutes Beispiel für die großen Dislokationen, die in dieser Zeit die alte obertriadische Masse heimsuchten.

*Der Kessel von Tatabánya, das Becken von Vértessomlyó und der Graben von Gánt.* Im Vértesgebirge haben

[1] Unter «Bruchschuppen» verstehe ich ein System von gleichsinnig orientierten Brüchen, deren hangender Flügel sich stets lokal über den liegenden hinwegschiebt.

wir eine Anzahl von Gebieten mit muldenartigem Charakter, die bereits in der Tertiärzeit vorhanden waren und in die das Eozänmeer späterhin eindrang. Bei ihrer bedeutenden Ausdehnung ist ihre Zurückführung auf einfache Erosionsbecken kaum durchführbar. Wir müssen vielmehr zu ihrer Erklärung bedeutende Dislokationen hinzunehmen, denen in der Präeozänzeit diese Becken und Buchten ihre Entstehung verdanken. Solche präeozäne Becken bilden die Mulden von Tatabánya, Vértessomlyó und Gánt, deren Hohlform jedoch später durch jüngere postoligozäne Brüche stark verwischt wurde. Für den Charakter gibt die Lagerung der Schichten des Eozän die besten Anhaltspunkte. Die Sedimente dieser Zeit wurden in diesen Buchten in Form von tonigen und mergeligen Bildungen niedergelegt, während an ihrem Rande ein Kranz von Kalken sie abschloß, deren Verlauf etwa den tektonischen Linien entspricht, denen die Becken ihre Entstehung verdanken. So wird das Becken von Tatabánya im N und O begrenzt durch einen mächtigen Randbruch, der sich vom Csúcsos hegy des Gerecsegebirges her[1] über Alsógalla nach Felsőgalla erstreckt. Im S muß eine Störungslinie vom Nordabfall des Nagy-Somlyó bei Vértessomlyó nach O, nach Felsőgalla, die Bildung der Küste veranlaßt haben. Das Becken von Vértessomlyó wird durch einen von Vértessomlyó nach Gesztes, also in NW—SO-licher Richtung verlaufenden präeozänen Randbruch begrenzt und weiterhin durch einen im S von Gesztes nach W laufenden kürzeren Bruch. Im N scheint dieses Becken durch tektonische Linien bei Puszta Majk begrenzt zu sein. Denn schon in wenigen Metern Tiefe drang man in dieser Gegend bei Bohrungen auf die älteren Massen des obertriadischen Dachsteinkalkes.[2] Dieses Gestein kommt also bereits hier wieder zum Vorschein, während es in der Mitte des Beckens in die Tiefe gesunken ist. Als drittes Einbruchsgebiet wären neben lokal entwickelten Erosionsbecken im Gebiete von Mór die Niederungen bei Gánt—Csákberény zu betrachten. Nach den Ablagerungen, die das hier von S in die Bucht eindringende Eozänmeer niederlegte, scheint es ein Graben gewesen zu sein, der durch Einbrüche entstanden ist, welche parallel zum Streichen der Schichten erfolgten. Der genaue Verlauf dieser tektonischen Störungslinien läßt sich jedoch nicht absolut sicher feststellen.

*Der Somlyó—Mórer Randbruch.* An dem gesamten Westrande des Vértes läuft in einem langen, fast ununterbrochenen Zuge der obere Nummulitenkalk entlang, dessen Küstencharakter bereits im stratigraphischen Teil hervorgehoben wurde. Wir müssen annehmen,

[1] Wo ihn v. Staff festgestellt hat.

[2] Nach einer gütigen Mitteilung von Prof. Dr. v. Lóczy.

daß im Verlauf dieses Zuges sich die ehemalige Küste des Eozänmeeres bewegte. Diese hat sicher einer präeozänen Dislokation ihre Entstehung zu verdanken, die einen typischen Randbruch des Vértes nach W hin bedingte. Der genaue Verlauf dieses Randbruches, der die Küste des tertiären Ozeans entstehen ließ, läßt sich nur annäherungsweise wiedergeben. Er erstreckt sich in nordost—südwestlicher Richtung von Vértessomlyó nach Mór und folgt im wesentlichen dem heutigen, durch eine altmiozäne Dislokation hervorgerufenen Randbruch. Ein östlicher präeozäner Randbruch des Vértes läßt sich hingegen nicht feststellen. Im Gegenteil dürfte er wohl sicher nicht bestanden haben. Denn wir finden am ganzen Ostrande des Vértes, der sich von Szár bis nach Csákvár erstreckt, auch nicht die geringste Andeutung von eozänen Ablagerungen. Es scheint, daß dieses Gebiet noch nicht derartig disloziert war, daß das von S und W vordringende Eozänmeer hier abgesunkene Schollen vorfand, zu denen es vordringen konnte. Vielmehr muß das ganze Gebiet ostwärts eine einheitliche Landmasse gewesen sein, die wahrscheinlich mit dem alten Massiv das Meleghegy in ungestörter Verbindung stand.

### *B)* Das altmiozäne Bruchsystem des Vértesgebirges.

Mit größerer Klarheit als die präeozänen Brüche lösen sich aus dem Landschaftsbilde des Vértes die altmiozänen Verwerfungen heraus. Der Abfall des Gebirges nach der den Vértes umgebenden Ebene zeigt in seiner Schärfe die Charakterform mächtiger Randbrüche, die das ganze Berggebiet in den Richtungen NO—SW und NW—SO umgeben. Auch im Innern läßt sich das altmiozäne Bruchsystem an den steilen, in die Quer- und Längstäler abfallenden Flanken der einzelnen Plateaus verfolgen. Diese jüngeren Dislokationslinien laufen hier ebenfalls entweder im Schichtenstreichen oder senkrecht dazu. Durch dieses System von Abbrüchen wird das Vértesgebirge in einzelne Tafeln zerschnitten. Ihre Form ist von Haus aus einfach, da sie durch die angeführten Hauptbruchrichtungen in der Regel gegeben ist. Einzelne Schollen haben durch die gebirgsbildenden Kräfte eine Hebung und Aufschiebung erfahren, während andere eine Absenkung erlitten. Diese beschränkte sich nicht auf eine einzelne Bruchfläche, sondern vollzog sich entlang einer Reihe paralleler Ebenen, deren Richtung senkrecht zum Streichen der Schichten stand. Durch solche zahlreiche Staffelbrüche treten alsdann die Schollenkämme in paralleler Wiederholung auf. Die einzelnen Staffeln steigen gegen den Rand hin wieder an und diese randlich aufgebogenen Teile bilden Höhenzüge, die mit einem Steilabfall nach den

tieferen Staffeln abbrechen. Dort, wo die Staffelsenkungen wechselsinnig gerichtet sind, kommt es zur Bildung typischer Horste, wie im N, wo die Schollen mitunter nach allen Richtungen scharf abfallen. Ein Längsbruch, der sich von Csákberény bis nach Kozma erstreckt, zerschneidet den südlichen Teil des Vértes in ein System von Doppelschollen, die durch Querbrüche von einander getrennt sind. Von da ab nach N wird die Gebirgsmasse einheitlich. Eine schematische Übersicht über diesen Schollenbau des Vértes soll Figur 5 auf Seite 134 geben.

*Der große Graben von Mór—Bodajk.* Ein mächtiger Randbruch schneidet das Vértesgebirge nach SW hin ab. Dieser zieht sich oberhalb der Ortschaft Mór in NO—SW-licher Richtung über Csóka nach Csákberény und bedingt einen mauerartigen Steilabfall des Gebirges, wie er mit solcher Schärfe und Klarheit wohl selten anzutreffen ist. Vor ihm dehnt sich eine breite Ebene aus, über der hin nach SW neuerdings die Höhen des südwestlichen Ungarischen Mittelgebirges bei Bodajk auftauchen. Es sind dies die Ausläufer des eigentlichen Bakony, der hier ebenfalls in einem Randbruch endigt. Auf diesem Bruche liegen die zahlreichen alkalischen Quellen, welche die ganze Linie, besonders aber die Gegend um Bodajk auszeichnen und deren Ursprung in der Verwerfung zu suchen ist. Der einheitliche Zug des südwestlichen Ungarischen Mittelgebirges wird also hier durch zwei Dislokationen unterbrochen, den Bruch von Mór—Székesfehérvár und Mór—Csákberény, zwischen denen die älteren Massen in die Tiefe gesunken sind. Diese Grabensenke muß mannigfache tektonische Störungen innerhalb ihrer eigenen Masse erlitten haben. Denn einzelne Klippen ragen aus der Tiefe heraus, wie die flachen Dolomitschollen südlich von Csákberény. Auch heute scheint dieses Gebiet noch immer im Bereiche tektonischer Bewegungen zu liegen, die hier in häufigen Erdbeben ausklingen. Die Orte Mór und Csákberény sind durch Erderschütterungen besonders ausgezeichnet. Einzelheiten werden nach der vorhandenen Literatur in F. de Montessus de Ballore «Les Tremblements de Terre» dargestellt. So wird von einem großen Erdbeben in dieser Gegend aus dem Jahre 1810 berichtet: «Im Januar 1810 waren seismische Geräusche acht Tage lang am Csókaberge vernehmbar, während zahlreiche Erdstöße Csákberény erschütterten. Einer von diesen verursachte sogar Beschädigungen. Mór bildet ein weiteres Störungszentrum, wenigstens sind von dort zahlreiche Erschütterungen bekannt».

*Die Doppelschollen des Südens.* Durch große Längsbrüche von Csákberény—Kozma getrennt, baut sich der mittlere und südliche Teil des Vértes aus einem System von Doppelschollen auf, die durch quer zum Streichen der Schichten gerichtete Staffelbrüche von einander

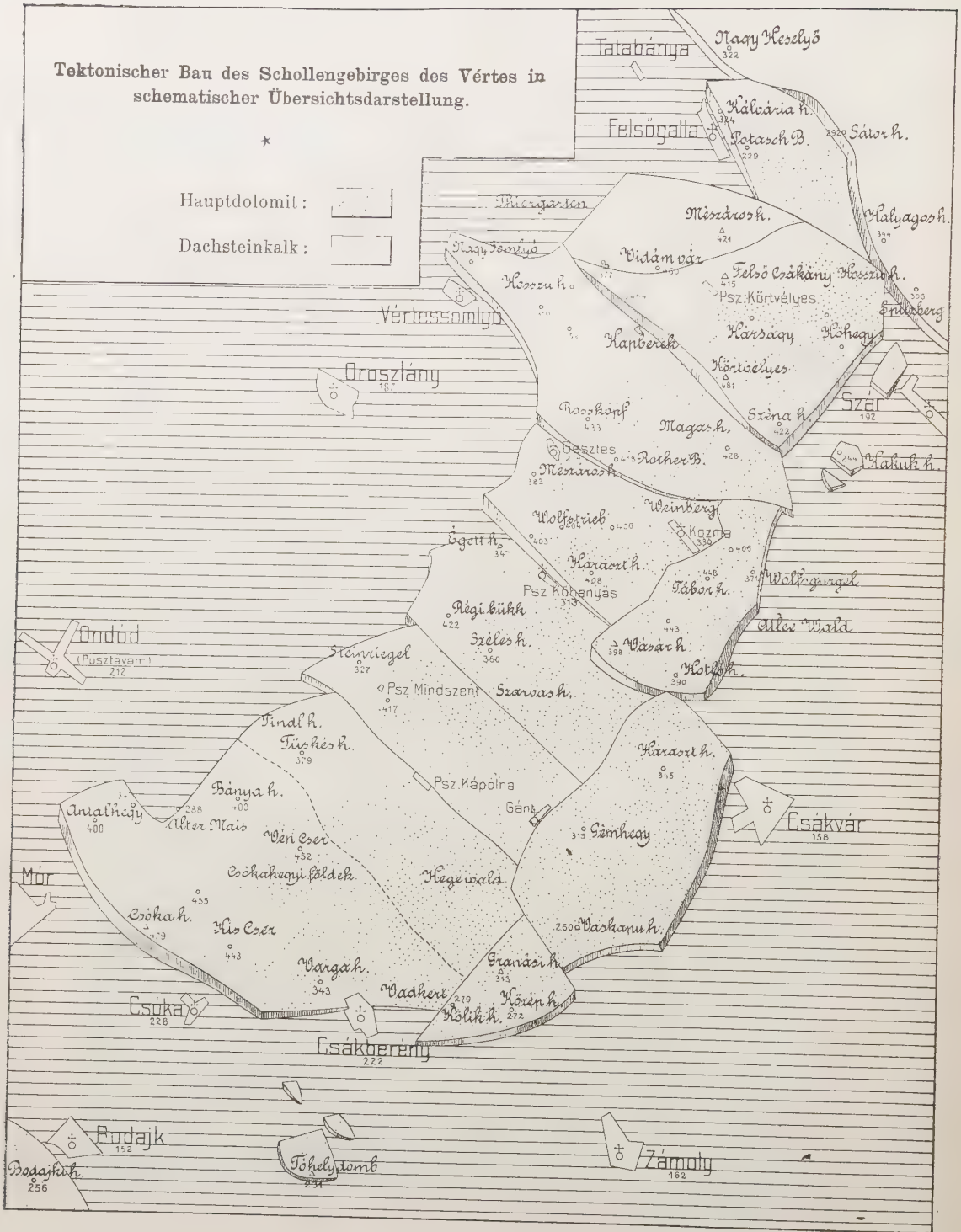

Tektonischer Bau des Schollengebirges des Vértes in schematischer Übersichtsdarstellung.
Hauptdolomit :
Dachsteinkalk :
Tatabánya
Nagy Keselyö
Kálvária h.
Felsögalla
Potasch B.
Sávr h.
Mészáros h.
Nagy Somlyó
Vidám vár
Felsö Csákány
Hosszu h.
Psz. Körtvélyes
Vértessomlyó
Kapberek
Kárszagy
Köhegy
Oroszlány
Szár
Rozskopf
Magas h.
Széna h.
Beszles
Rother B.
Mészáros h.
Wolfsgrieb
Weinberg
Kozma
Ugott h.
Harászt h.
Psz Kőhányás
Tábor h.
Wolfsgurgel
Régi bükk
Alter Wald
Ondód
(Pusztavám)
Széles h.
Vásárh.
Steinriegel
Psz Mindszent
Szarvas h.
Kotlón h.
Pinal h.
Tüskés h.
Harászt h.
Psz. Kápolna
Bánya h.
Antalhegy
Alter Mais
Gánt
Csákvár
Vén Czer
Csókahegyi földek
Hegewald
Sémhegy
Mór
Csóka h.
Kis Czer
Vaskanu h.
Vargah.
Granási h.
Vadkert
Kőlik h.
Közép h.
Csóka
Csákberény
Budajk
Tóhelyszomb
Zámoly
Bodajk h.

Fig. 5.

getrennt werden. Die südlichste Gruppe besteht aus einer mächtigen westlichen Tafel, die durch lokale Dislokationen und Erosionen in ihrem Relief die mannigfachste Umgestaltung erfahren hat und weiter aus einer östlichen kleinen Keilscholle. Die westliche Hauptscholle, deren Bau das in Figur 6 gegebene Profil veranschaulichen mag, geht in ihrer Kammhöhe fast durchweg über die 400 m Linie hinaus. Ihre höchsten Randerhebungen bilden der Antoniberg (400 m), der Csókaberg (479 m) und der Bányahegy (400 m). Eine weite ebene Kammfläche, die Csókabergfelder, schließt die Tafel nach oben hin ab und läßt den ebenflächigen Schollencharakter deutlich hervortreten. Nach SW bricht die Scholle in dem bereits besprochenen scharfen Randbruch von Mór—Csákberény gegen die Bodajk—Székesfehérvárer Niederung ab. Eine diesem Bruche parallele Dislokation von Gánt über Puszta Kápolna begrenzt anscheinend die Tafel im N. Sie läßt sich hier einerseits in dem teilweise veränderten Fallen und Streichen der Schichten des daran angrenzenden Berggebietes vermuten. Denn die Schichten der SW-Hauptscholle zeigen an dem NW-Rand am Talabhang bei Puszta Kápolna die Richtung: Str. N 58° O, F. 28° N, am SW-Abbruch der an sie angrenzenden Scholle im gegenüberliegenden Talabhang hingegen: Str. N 33° O, F. 35° N. Jedoch wechselt das Fallen und Streichen der Schichten auf dieser Linie sehr häufig und zeigt auch mitunter an gegenüberliegenden Gehängen wieder einigermaßen Übereinstim-

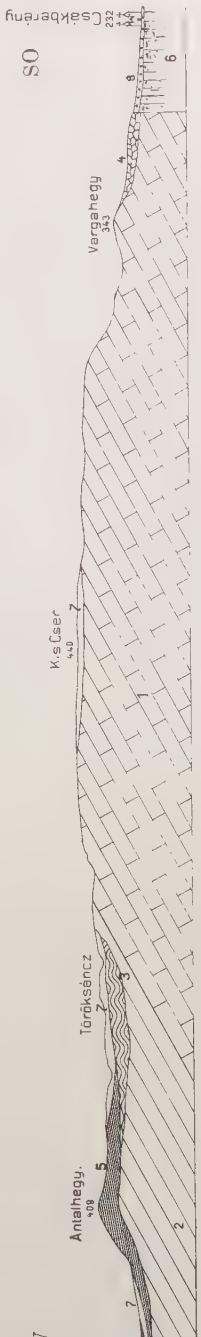



Fig. 6. Profil I, von Csákberény nach Árki puszta (senkrecht zum Streichen der Schichten).

Es ist ein Schnitt durch die südöstlichste der Doppelschollen des Vértes. Dem obertriadischen Grundgebirge lagert diskordant in welligen Falten Rudistenkalk der Kreide an. Darauf folgt im NW Hauptnummulitenkalk in transgredierender Lagerung über die älteren Schichten, im SO Miliolideenkalk. Die Höhen des Grundgebirges sind von schwachen Lößschichten bedeckt. Pontische Schichten und Schotter bilden im SO, Flugsandmassen im SW den Abschluß gegen die Triasscholle.
1 = Hauptdolomit, 2 = Dachsteinkalk, 3 = Rudistenkalk der Kreide, 4 = Miliolideenkalk, 5 = Hauptnummulitenkalk, 6 = Pontische Stufe, 7 = Löß, 8 = Schuttkegel, 9 = Flugsand. — Anmerkung. Antalhegy = Antoniberg, Török_sáncz = Türkenschanze.

mung, so daß eine ganz exakte Feststellung der Dislokationslinie sehr erschwert wird. Die Verhältnisse werden noch komplizierter, indem diese Linie mit einer präeozänen Störungszone zusammenfällt, die hier durch eine Verwerfung gegeben war und noch in den im Tale auftretenden Nummulitenschichten zu erkennen ist.

Es muß auch die Tatsache auf einen Bruch schließen lassen, daß im Gegensatz zur nordwärts folgenden Scholle, die Grenze der konkordant einander gelagerten Schichten des Hauptdolomits und Dachsteinkalks bei dieser westlichen Tafel hier mehr nach SO verlegt ist. Nach NW bricht die Scholle in einem deutlich zu verfolgenden Randbruch gegen die Ebene von Mór—Ondód (Pusztavám) hin ab, ein Randbruch, der durch die Denudation der Gehänge, sowie der gegen sie aufgeworfenen Flugsandmassen etwas verwischt erscheint. Die Senke von Gánt—Csákberény bildet den Abschluß dieser Scholle nach SO und weist auch hier auf einen Bruch hin, der entlang dem steilen NW-Abfall des Granási- und Kőlikhegy bei Csákberény läuft. Auf dieser Linie ist die SW-Hauptscholle abgesunken und steigt erst allmählich wieder nach NW hin an. Der Verlauf der Schichten des Hauptdolomits, der diese große westliche Tafel hauptsächlich zusammensetzt, ist ziemlich unregelmäßig, indem die einzelnen Massen durch lokale Verwerfungen die mannigfachsten Umlagerungen erfahren haben. Ein ganzes gewaltiges Trümmernetz muß hier die ganze Scholle durchziehen, die in präeozänen Störungen ihren Ursprung haben. Denn das ganze Berggebiet zeigt einen außerordentlichen Wechsel im Streichen und Fallen der Schichten. Die Richtung der Schichten dieser Tafel zeigt ein einigermaßen regelmäßiges NO-Streichen, das sich zwischen 40 und 60° bewegt.[1]

Der die Grundmasse dieser Scholle zum größten Teil aufbauende Hauptdolomit wird von bedeutenden Massen des Dachsteinkalks überlagert. Auch seine Schichten liegen ähnlich wie der Hauptdolomit. So

[1] In den vorzüglich aufgeschlossenen Schichten des Hauptdolomits südöstlich des Kis-Cser zeigen die gut hervortretenden Schichtenköpfe der Abhänge ein Str. N 63°O, F. 26° N und Str. N 63°O, F. 20° N. Ebenso ist die tektonische Lagerung der Schichten des Hauptdolomits mit außerordentlicher Klarheit im Horogvölgy zu beobachten, wo sie auf der N-Seite die konstante Richtung Str. N 21°O, F. 32° N, auf der gegenüberliegender S-Seite hingegen Str. N 52°O, F. 35° N beobachten lassen. Dieser konstante Unterschied in der Lagerung der durch diese schmale Schlucht getrennten Schichten läßt auch hier auf einen lokalen Bruch schließen, der sich vielleicht von Csákberény bis an die Schönen Wasser bei Ondód hinziehen dürfte. Jedenfalls geht aus den angeführten Beispielen hervor, daß die Lagerung der Schichten des Hauptdolomits in dieser Scholle nicht regelmäßig verläuft, sondern daß im Gegenteil durch die verschiedenartigsten Dislokationen eine mannigfache Änderung der Schichtenneigung bedingt wurde.

zeigen die Schichten am Csókaberg oberhalb Mór in der Nähe des Kalkofens Str. N 58° O, F. 26° N. Immerhin sind die Massen des Dachsteinkalks gerade in dieser SW-Scholle wenig deutlich geschichtet, so daß einwandfreie Beobachtungen nicht überall zu machen sind.[1]

Wie stark tektonische lokale Störungen die Richtung der Schichten zu beeinflussen vermögen, zeigt die schluchtartige Ausmündung eines kleinen Tals bei der Ortschaft Csóka. Hier sind die ganzen Massen des Dachsteinkalks stark verbrochen und die Richtung benachbarter Schichtflächen ist ganz extrem verschieden, wie dies Figur 7 (S. 138) zeigt. Aus den angeführten Beispielen geht hervor, daß die Schichten des Dachsteinkalks der westlichen Hauptscholle — abgesehen von kleineren lokalen Dislokationen — im allgemeinen in der Streichrichtung des Gebirges gelagert sind und damit in ihrem Verlauf den Schichten des Hauptdolomits gleichen oder zum mindesten sehr nahe kommen. Deshalb sind beide Schichtenkomplexe als konkordante Bildungen zu bezeichnen. Von besonderem Interesse für die südwestliche Hauptscholle sind die Anlagerungen weniger Reste von Jura und Kreide. Diese Bildungen treten in einer schmalen Zone im südwestlichsten Teile am Csókaberg oberhalb Mór auf. Der Rhynchonellenkalk des Lias lagert hier auf dem obertriadischen Dachsteinkalk anscheinend mit einer schwachen Erosionsdiskordanz. Besonders hervorzuheben ist, daß die Schichten des Rhynchonellenkalkes nicht ebenflächig gelagert erscheinen, sondern eine deutliche Anfaltung an die älteren Massen erkennen lassen. Die Lage der Schichten bewegt sich hier in den Richtungen Str. N 18° O, F. 30° N, Str. N 23° O, F. 43° N und weiterhin Str. N 13° O, F. 53° N. Der rasche Wechsel im Fallen zeigt deutlich genug die Faltung, die diese Schichten erfahren haben. Diese Faltung verläuft senkrecht zum Schichtenreichen. Auch der daran angelagerte Rudistenkalk der unteren Kreide zeigt an manchen Stellen eine schwache wellige Fältelung. Die Schichten dieser Ablagerung verlaufen dicht am Gipfel des Csókaberges in der Richtung Str. N 33° O, F. 17° N. Im allgemeinen ist jedoch ihre Lagerung nicht deutlich. Auch scheint das Streichen der Schichten des Kreideriffes an andern Punkten ein vielmehr nord—südliches zu sein. Der ganze NW-Rand der westlichen Hauptscholle ist von einem langen, breiten Zuge des

[1] Am NW-Rand der Tafel zeigt der Dachsteinkalk ein Str. N 53° O, F. 12° N. An anderen Stellen Str. N 42° O, F. 40° N. Nach N zu scheint diese Richtung der Schichten durch lokale Dislokationen wieder stark geändert, indem am Nordabfall der Csókabergfelder (Katona-csapás) die Schichten in der Richtung Str. N 25° O, F. 10° N verlaufen. Während sie südlich des Tindlberges unweit des Aufschlusses des Kisczeller Tegels an den Schönen Wassern die Richtung haben Str. N 63° O, F. 27° N und etwas nordwestlich hiervon bei Szent-György Str. N 52° O, F. 23° N.

oberen Nummulitenkalkes begleitet. Dieser ist hier den älteren Schichten mantelförmig an- und aufgelagert, mitunter in so geringer Mächtigkeit, daß die älteren Grundmassen der Trias stellenweise als Klippen

Fig. 7. Lokale Verwerfungen im Dachsteinkalk bei Csóka.

aus den jüngeren Bildungen herausragen. Die Schichten des Eozän zeigen hier im allgemeinen eine sehr schwache Neigung. Mitunter ist ihre Lagerung fast horizontal. In den Steinbrüchen am Antoniberg bei Mór ist dieser obere Nummulitenkalk aufgeschlossen und zeigt die Lagerung Str. N 58° O, F. 9° N. Die Massen des oberen Nummuliten-

kalkes ruhen also diskordant auf dem älteren Grundgerüst der Scholle und sind besonders durch ein flaches Einfallen ausgezeichnet. Auch der O-Rand der südwestlichen Scholle wird von einem ausgedehnten Zuge von Eozänkalk begleitet, welcher der Gruppe der Fornaer Schichten angehört und zwar den höchsten Ablagerungen derselben, dem Miliolideenmergelkalk. Seine Lagerung ist fast horizontal und nur an einzelnen Stellen durch lokale tektonische Störungen verändert.

Die südöstliche Keilscholle (siehe das nebenstehende Profil in Figur 8) besitzt geringere Ausdehnung. Ihre höchsten Erhebungen liegen am NW-Rande und gipfeln im Granásihegy (313 m), im Kőlikhegy (297 m) und Középhegy (272 m). Die Grundmasse dieser Scholle wird von Hauptdolomit gebildet, in dessen beckenartigen präeozänen Einsenkungen eozäne Tone und Mergelkalke der Fornaer Schichten mit nur schwacher Neigung oder horizontal gelegen sind. Die Richtung des die Schollen im wesentlichen aufbauenden obertriadischen Hauptdolomits entspricht mit geringen Abweichungen der SW—NO-Linie.[1]

Nach S und O trennt der große Randbruch des Vértes die östliche Scholle von der ihr vorgelagerten Ebene von Zámoly. Der nordwestliche Staffelbruch, der von Gánt nach Csákberény setzt und die Keilscholle von der westlichen Hauptscholle trennt, wurde schon erwähnt. Im NO muß das von

Fig. 8. Profil II, durch die südöstliche Doppelscholle des Vértes von Felső-Major über den Granásihegy und den Tindlberg gegen die Ebene von Ondód.

Die Doppelscholle ist durch drei Brüche begrenzt. Im NW lagert Hauptnummulitenkalk diskordant auf der obertriadischen Grundmasse, im Gebiete des Gánter Tales in gleicher Weise Miliolideenkalk. Im SO baut pontischer Ton, Schotter und Löß die Schichten des Vorlandes auf, während im NW Flugsand die Ebene von Ondód bedeckt.

1 = Hauptdolomit, 2 = Dachsteinkalk, 3 = Hauptnummulitenkalk, 4 = Miliolideenkalk, 5 = Pontische Stufe, 6 = Schuttkegel, 7 = Löß, 8 = Flugsand.

[1] Am Granásihegy ist die Lagerung der Schichten Str. N 48° O F. 25 N. Am SO-Rande der Scholle zeigen die Schichten eine Lagerung Str. N 51° O F. 22° N; Str. N 45° O F. 30° N; Str. N 55° O F. 31° N. Am Középhegy scheint die Richtung der Schichten von diesem allgemeinen Verlaufe abzuweichen. Sie lagern Str. N 70° O F. 29° N.

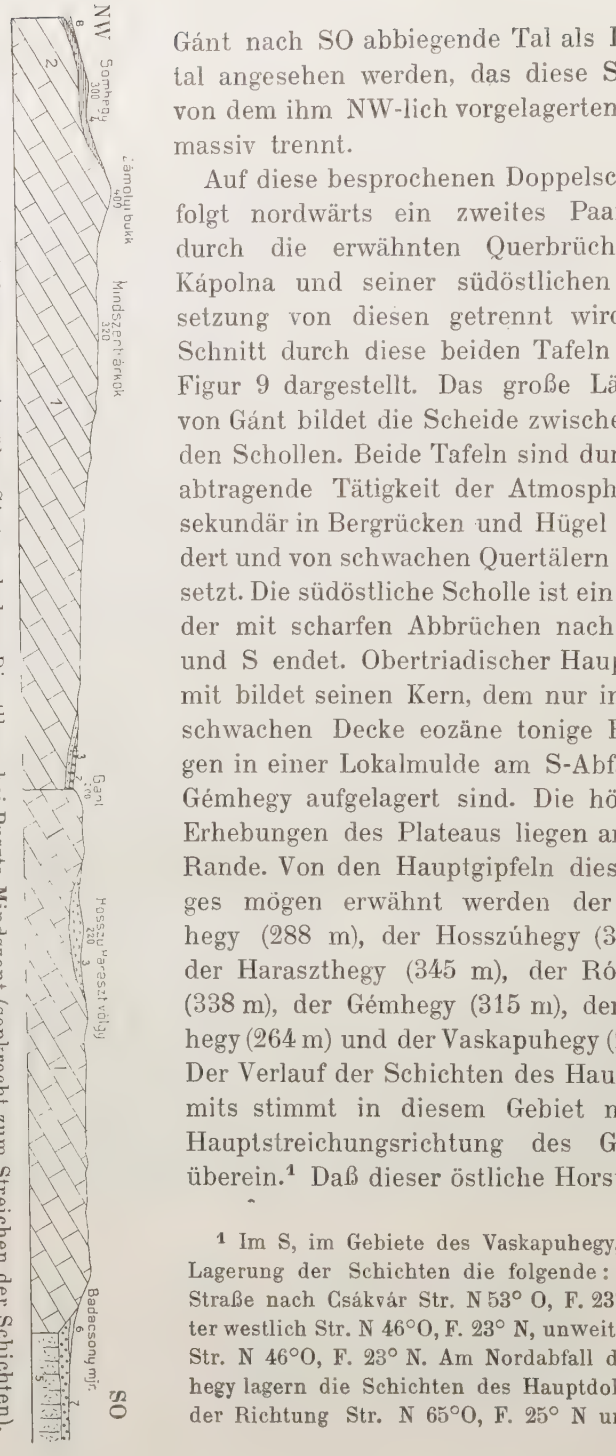



Fig. 9. Profil III, von Badacsony major über Gánt nach dem Dientlberg bei Puszta Mindszent (senkrecht zum Streichen der Schichten). Das Profil durchschneidet das auf die südlichste Doppelscholle folgende Paar. Die Gánter Bruchlinie trennt beide Tafeln. Das Eozänmeer fand bereits auf dieser Linie eine Landsenke vor und so finden sich im Gebiete von Gánt eozäne Absätze, die Fornaer Schichten, vor. Sie erfüllen das Lokalbecken am S-Abgang des Gémhegy bei Hosszúharaszt und lagern weiterhin diskordant auf dem triadischen Grundgebirge im Tale von Gánt. An die östliche der beiden Tafeln lehnen sich jüngere Bildungen, pontische Schichten, Schotter und Löß, während im Westen Hauptnummulitenkalk und Flugsand den älteren Massen diskordant an- und aufgelagert sind.
1 = Hauptnummulitenkalk, 2 = Dachsteinkalk, 3 = Fornaer Schichten, 4 = Hauptnummulitenkalk, 5 = Pontische Stufe, 6 = Löß, 7 = Schuttkegel, 8 = Flugsand. — Anmerkung. Somhegy = Dimálberg, Mindszenti árkok = Mindszenter Gräben, Hosszúharasztvölgy = Hosszúharasztital, maj. = Meierhof.

Gánt nach SO abbiegende Tal als Bruchtal angesehen werden, das diese Scholle von dem ihm NW-lich vorgelagerten Bergmassiv trennt.

Auf diese besprochenen Doppelschollen folgt nordwärts ein zweites Paar, das durch die erwähnten Querbrüche von Kápolna und seiner südöstlichen Fortsetzung von diesen getrennt wird. Ein Schnitt durch diese beiden Tafeln ist in Figur 9 dargestellt. Das große Längstal von Gánt bildet die Scheide zwischen beiden Schollen. Beide Tafeln sind durch die abtragende Tätigkeit der Atmosphärilien sekundär in Bergrücken und Hügel gegliedert und von schwachen Quertälern durchsetzt. Die südöstliche Scholle ist ein Horst, der mit scharfen Abbrüchen nach W, O und S endet. Obertriadischer Hauptdolomit bildet seinen Kern, dem nur in einer schwachen Decke eozäne tonige Bildungen in einer Lokalmulde am S-Abfall des Gémhegy aufgelagert sind. Die höchsten Erhebungen des Plateaus liegen am NW-Rande. Von den Hauptgipfeln dieses Zuges mögen erwähnt werden der Zöldhegy (288 m), der Hosszúhegy (336 m), der Haraszthegy (345 m), der Rókahegy (338 m), der Gémhegy (315 m), der Öreghegy (264 m) und der Vaskapuhegy (269 m). Der Verlauf der Schichten des Hauptdolomits stimmt in diesem Gebiet mit der Hauptstreichungsrichtung des Gebirges überein.[1] Daß dieser östliche Horst durch

[1] Im S, im Gebiete des Vaskapuhegy, ist die Lagerung der Schichten die folgende: An der Straße nach Csákvár Str. N 53° O, F. 23° N, weiter westlich Str. N 46°O, F. 23° N, unweit hiervon Str. N 46°O, F. 23° N. Am Nordabfall des Öreghegy lagern die Schichten des Hauptdolomits in der Richtung Str. N 65°O, F. 25° N und west-

einen Bruch von der südlichen Keilscholle bei Csákberény getrennt sein muß, läßt der verschiedenartige Verlauf der Schichten beider Tafeln vermuten. Diese gehen an den Höhen des Gránási- und Kölikhegy im Durchschnitt etwas mehr nord—südlich als in dem sich nach NW anschließenden Plateau. Im O und N bildet der scharfe Randbruch des Vértesgebirges den Abschluß der östlichen Scholle und begrenzt diesen Horst gegen die Ebene von Csákberény. Im W hingegen fällt das Bergmassiv scharf gegen das Gánter Tal ab, das hier durch einen

Fig. 10. Das Bruchtal von Gánt.
Anmerkung. Födolomit = Hauptdolomit.

mächtigen Längsbruch gebildet ist, an dem die westliche Doppelscholle abgesunken ist. Die obenstehende Abbildung, Figur 10, zeigt den der Verwerfungslinie entsprechenden Abbruch der Felsmassen gegen das Gánter Tal.

Die westliche Scholle bildet ein breites viereckiges Massiv, das von O nach W langsam ansteigt und am Westrande seine höchsten Erhebungen besitzt. Hier liegt der Steinriegel (327 m), der Dirndlberg

lich hiervon am Gémhegy Str. N 67°O, F. 27° N. Am Ostgehänge des Plateaus von Csákvár ziehen die Schichten im O des Haraszthegy unter einem Str. N 47°O, F. 30° N.

(357 m), der Csákvár (422 m). Diese Scholle wird durch einen von NW nach SO verlaufenden Querbruch zwischen Dirndlberg und Régi bükk in zwei Tafeln zerlegt. Denn das nördliche Gebiet zeigt im Streichen der Schichten überwiegend einen mehr O—W-lichen Verlauf, das südliche hingegen ist mehr in der Richtung NO—SW gestellt. Hierzu kommt, daß der Verlauf der Grenze zwischen den diese beiden Schollen zusammensetzenden Schichten des Hauptdolomits und Dachsteinkalks an der genannten Linie plötzlich bei der südlichen Tafel mehr nach SO verlegt ist, eine Tatsache, die wohl nur durch eine Dislokation erklärt werden kann. Es müßten dann auf dieser Linie die beiden Teile durch die gebirgsbildenden Kräfte gegen einander um einen geringen Betrag verschoben worden sein. Die Querverwerfung war also mit einer lateralen Seitenverschiebung verbunden. Dieser Vorgang wiederholt sich in gleicher Form bei dem nördlich folgenden Schollenpaar. Eine nähere Erläuterung zu solchen Querverwerfungen mag das im Schichtenstreichen gehaltene Profil durch den südlichen Teil des Vértes in Fig. 11 geben. Die aus zwei Tafeln zusammengesetzte Westscholle ist durch die quer zum Streichen der Schichten gerichtete mutmaßliche Dislokation bei Puszta Kápolna von dem großen Bergmassiv am SW-Ende des Vértes getrennt. Im NO bedingt ein außerordentlich scharfer mächtiger Querbruch von Csákvár über Puszta Kőhányás nach NW den schroffen Abfall der nördlich gelegenen Bergmassive am Kotló- und Vásárhegy

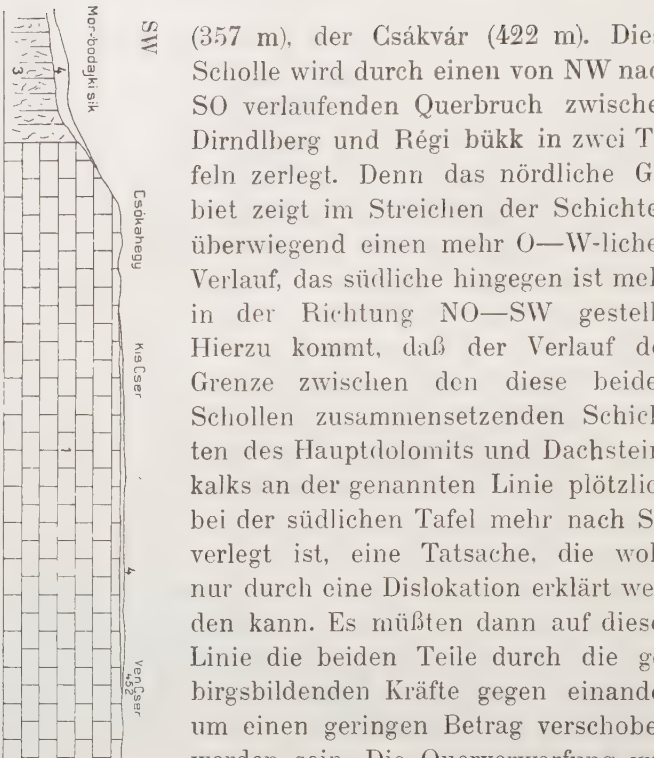



Fig. 11. Profil IV durch den südlichen Teil des Vértes vom Mór-Bodajker Hügelland gegen die „Höhen" bei Puszta Mindszent (parallel zum Streichen der Schichten).

Das Profil läuft durch die große südwestlichste Scholle und die ihr nordostwest folgende Tafel. Die südliche Scholle bricht nach beiden Seiten ziemlich scharf ab, ein Steilabfall, der einerseits durch den großen südlichen Randbruch des Vértes, andererseits durch eine im Tale von Puszta Kőhányás laufende Dislokation bedingt wird. Das Vorland von Mór—Bodajk ist von pontischen Schichten und Löß erfüllt. Oligozäner, sehr grober konglomeratartiger Sandstein erfüllt die tieferen Teile im Tale von Puszta Kápolna. Endlich überzieht Löß in einer weiten, dünnen Decke die Hochfläche des Gebirges.

1 = Hauptdolomit und Dachsteinkalk, 2 = Oligozän, 3 = Pontische Schichten, 4 = Löß. — Anmerkung. Mór-bodajki sik = Mór-Bodajker Ebene; Patracsos völgy = Patracsostal; Kápolna felé = nach Kápolna.

bei Csákvár, der Kőhányáser Lehne, Eperjas und den Jägerriegeln bei Puszta Kőhányás. Die Schollen sind auf dieser Linie in größerem Maße gegen einander disloziert. Besonders die von Eperjas nach SW abstürzenden Felsflanken lassen diese tektonische Linie hier mit voller Deutlichkeit heraustreten. Im SO ist das westliche Tafelpaar gegen das Bergplateau bei Csákvár abgesunken und in dieser Linie zieht sich das Tal von Gánt entlang, während im NW die Tafel durch einen Randbruch gegen das ihr vorgelagerte Hügelland abgeschnitten ist. Diese tektonischen Verhältnisse gibt auch ein von der Ortschaft Csákvár durch das Vértesgebirge nach der Ortschaft Oroszlány gelegtes Profil in Fig. 12 wieder. An der Zusammensetzung dieser Scholle hat der Dolomit der Obertrias den Hauptanteil. Nur ein schmaler Zug von Dachsteinkalk begleitet ihn im NW, während Nummulitenkalk diese Schichten im äußersten W des Plateaus mantelförmig überzieht. Die SW-Tafel der Scholle zeigt regelmäßig gelagerte Schichten des Hauptdolomits, die in ihrem Streichen nur um ganz geringe Beträge von einander abweichen, während das Einfallen der Schichtflächen einem Wechsel unterworfen ist, der auf lokale, präeozäne Brüche zurückzuführen sein mag.[1] Der Einfallswinkel bewegt sich in den Grenzen zwischen 25° und 43°. Das sich an diese Schichten anlagernde Eozän am Dintlberg bei Puszta Mindszent ist verhältnismäßig stark geneigt und zeigt hier ein

Fig. 12. Profil V von Csákvár gegen Oroszlány (senkrecht zum Streichen der Schichten).
Das Profil zeigt die Zusammensetzung des Grundgebirges aus einer Doppelscholle, die durch den Gánter Bruch in zwei Tafeln geschieden wird. Im NW lagert Hauptnummulitenkalk diskordant den älteren triadischen Massen an. Im SO begrenzen pontische Schichten mit diluvialen Schottern das Grundgebirge.
1 = Hauptdolomit, 2 = Dachsteinkalk, 3 = Hauptnummulitenkalk, 4 = Pontische Stufe, 5 = Schuttkegel, 6 = Flugsand, 7 = Alluvium.
Anmerkung. Sasvölgy = Adlersutten, Csáki vár romja = Ruine Csáki vár, Gánti völgy = Gánter Tal.

[1] In den Mindszenter Gräben verlaufen die Schichten in einem Str. N 57°O, F. 25° N, südlich davon am Papvölgy Str. N 56°O, F. 43° O und westlich hiervon unweit des Szarvashegy Str. N 58°O, F. 38° N und N 56° O F. 38° N. Die hier wie eine Klippe aus den Eozänschichten auftauchenden Massen des Hauptdolomits am Dientlberg zeigen ein Str. N 63° F. 30° N.

Str. N 73°O, F. 20° N und etwas nördlich (Zámolyi bükk) eine gänzlich andere Richtung, nämlich Str. N 62°W, F. 18° N. Jedoch sind hier diese tektonischen Verhältnisse recht verwischt, weil die Eozänablagerungen keineswegs eine deutliche Schichtung zeigen. Es würde jedenfalls aus dem Wechsel im Verlauf dieser Schichten hervorgehen, daß diese Bildungen die älteren Ablagerungen der Obertrias mantelförmig umgeben. Die nordöstliche Tafel ist ebenfalls der Hauptsache nach aus obertriadischem Hauptdolomit zusammengesetzt. Hier ist das Schichtenstreichen im allgemeinen mehr in die OW-Linie gerückt.[1] Im NW lagert über dem Hauptdolomit ein schmaler Zug von Dachsteinkalk, dessen Schichtenstreichen im allgemeinen von dem des Hauptdolomits ziemlich verschieden ist.[2]

Der an den Dachsteinkalk angelagerte Eozänkalk liegt hier fast ungestört horizontal. Sein ungefährer Schichtenverlauf dürfte der Richtung Str. N 40°O, F. 3° N nahe kommen.

Die letzten Doppelschollen, von deren Bau ein Querprofil in Fig. 13 eine Anschauung geben soll, folgen nordöstlich und sind durch das Tal von Kozma von einander getrennt. Die NW-Scholle ist durch den Staffelbruch bei Eperjas nach S begrenzt und im N durch einen weiteren Staffelbruch bei Gesztes von dem benachbarten Bergmassiv getrennt. Das Kozmaer Tal ist, wie die Senke von Gánt, ein Längsbruchtal, an dem diese Scholle gegen die ihr südöstlich vorgelagerte Tafel abgesunken ist. Dieser Bruch beherrscht hier das Landschaftsbild. In der gleichen Richtung bricht das Bergland nach NW gegen die Ebene von Vértessomlyó in einem Randbruch ab. Die höchsten Erhebungen dieser Scholle bilden im SW der Haraszt (408 m), der Wolfstrieb (404 m), die Jägerriegel (395 m), im NO der Weinberg bei Kozma (399 m), der Hundsriegel (415 m) und der Mészároshegy (302 m).

Auch diese Tafel besteht zu ihrem größten Teile aus obertriadischem Hauptdolomit, dem sich ein breiterer Zug von Dachsteinkalk

[1] So verlaufen die Schichten am Nordabfall dieser Scholle nördlich des Régi bükk im Str. N 73°O, F. 30° N; westlich davon N 75°O, F. 32 N und nördlich davon an dem Gehänge des Égetthegy Str. N 68°O, F. 28° N sowie Str. N 73°O, F. 31° N. In der Nähe der Ruine Csákivár am Régi bükk sind die Schichten in der Richtung gelagert Str. N 63° O, F. 32° N. Am Hosszúhegy scheint das Schichtenstreichen sich mehr in die NO—SW Richtung umzukehren. Denn hier ist der Verlauf Str. N 51° O, F. 30° N und südlich davon N 58° O, F. 31° N.

[2] Die Schichten laufen nordwestlich vom Égetthegy in der Richtung Str. N 52° O, F. 24° N und nur unweit nördlich Str. N 33°, O F. 28° N, während sie bei der Ruine Csákivár (Adlersutten) in der Richtung Str. N 26° O, F. 20° N gelagert erscheinen.

mit aufgelagerten Resten eozänen Nummulitenkalkes im W anschließt. Der Südrand der Scholle zeigt an seinem Abbruch (Eperjas) scharf hervortretende Schichtenköpfe mit einem einigermaßen regelmäßigen Streichen des Hauptdolomits von NO nach SW, das auch an anderen Stellen der Scholle nicht wesentlich von dieser Hauptrichtung abweicht.[1]

[1] Am Abbruch bei Eperjas lagern die Schichten in der Richtung Str. N 38° O, F. 22° N; N 41° O, F. 24° N; N 58° O, F. 26° N und N 38° O, F. 26° N. Weiter nach SO zu im Nemeczkytal zeigen die Dolomitschichten an der NW-Seite ein Str. N 53° O, F. 26° N, an der SO-Seite, an den Abhängen des Haraszthegy Str. N 63° O, F. 25° N und westlich davon dicht bei Puszta Kőhányás Str. N 58° O, F. 31° N sowie N 53° O, F. 27° N. An den nördlich des Wolfstriebs gelegenen Taleinschnitten verlaufen die Schichten in den Richtungen N 58° O, F. 25° N und südwestlich davon Str. N 49° O, F. 28° N. Südlich des Haraszt unweit des Längstales von Kozma zeigen die stark verwitterten Schichtflächen die ungefähre Richtung Str. N 43° O, F. 38° N. Im NO-Gebiet dieser Scholle, in der Gegend um Kozma, verläuft der Hauptdolomit in einem deutlichen regelmäßigen NO-Streichen. An der nach dem Kozmaer Längstal sich abdachenden Lehne liegen die Schichten des Hauptdolomits bei der Ausmündung des Keresztvölgy in der Richtung Str. N 38° O, F. 35° N und nordöstlich davon an den oberhalb des Dorfes sich hinziehenden Gehängen Str. N 53° O, F. 20° N sowie N 58° O F. 22° N und N 53° O F. 23° N (an der diesen Punkten gegenüberliegenden W-Seite hingegen Str. N 43 °O, F. 23° N). Am NW-Abhang des Weinberges bei Kozma gegen den Hellergraben hin zeigen die Schichten wiederum eine andere Richtung, denn hier verlaufen sie in einem Str. N 65° O, F. 26° N und weiter östlich N 41° O, F. 24° N. Die noch zu dieser Scholle gehörigen, aus den bei Kozma auftretenden Höhenlöß aufragenden Partien des Hauptdolomits zeigen eine ganz ähnliche Schichtenrichtung, nämlich N 58° O, F. 31° N und in dem südöstlich gelegenen Tal Str. N 53° O, F. 20° N.

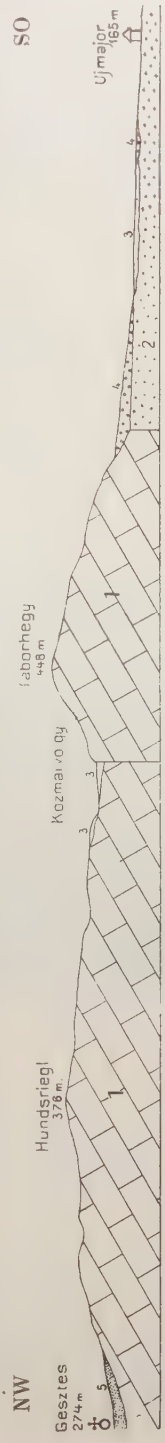



Fig. 13. Profil VI durch die nördlichste Doppelscholle des Vértes von Új major nach Gesztes (senkrecht zum Streichen der Schichten). Das Bild zeigt zwei durch den Längsbruch von Kozma getrennte Tafeln. Der Hauptdolomit der östlichen Scholle fällt meistens schwächer ein als bei der westlichen Tafel. Im Osten wird der pontische Untergrund des Vorlandes, gegen welches das Gebirge mit einem Randbruch schließt, von Schotter und Löß überlagert. Im Westen verdecken die Flugsandmassen bei Gesztes den triadischen Untergrund

1 = Hauptdolomit, 2 = pontische Stufe, 3 = Löß, 4 = Schuttkegel, 5 = Flugsand. — Anmerkung. Kozmai völgy = Tal von Kozma.

Nur in den höchsten Zonen des Hauptdolomits bei der Ruine Gesztes nimmt der Verlauf der Schichten eine mehr ost—westliche Richtung an.[1]

Der an die Massen des Hauptdolomits grenzende Dachsteinkalk ist bei dieser Tafel nicht in einem einheitlichen, gerade fortlaufenden Zug ausgebildet, sondern grenzt infolge zahlreicher lokaler quer zum

Fig. 14. Das Fanyental nördlich von Kozma.

Streichen der Schichten erfolgter Brüche in unregelmäßiger Bogenlinie an den Hauptdolomit. Das Schichtenstreichen dieses Dachsteinkalkes weicht im allgemeinen von dem der älteren Bildung nicht wesentlich ab.[2] Der diesen triadischen Bildungen aufgelagerte Nummulitenkalk

[1] So zeigt der Hanptdolomit südwestlich des Roten Berges bei Gesztes Str. N 63° O, F. 36° N und unweit der Ruine Gesztes Str. N 79° O, F. 28° N, südlich davon an den Nordabhängen des Wolfstriebs Str. N 58° O, F. 25° N und Str. N 48° O, F. 28° N.

[2] Am SW-Abbruch der Tafel verlaufen die Schichten des Dachsteinkalkes in der Richtung Str. N 48° O, F. 26° N und nördlich davon bei den Jägerriegeln Str.

überdeckt am NW-Rande der Tafel in einem kurzen Zuge den erwähnten Dachsteinkalk, der erst wieder jenseits des Mészároshegy bei Gesztes in nördlicher Forsetzung hervortritt. Die Schichten dieses Kalkzuges sind hier wieder mehr gegen die SO—NW-Linie gerichtet.[1] In den nördlich gelegenen, vielleicht durch lokale Einbrüche getrennten Stock des Dientlberges bei Gesztes findet der Dachsteinkalkzug seine Fortsetzung.[2] Der dem Dachsteinkalk folgende Nummulitenkalk ist fast horizontal gelagert. Die mit dieser NW-Scholle korrespondierende SO-Tafel bildet einen fast keilartig aus der Ebene herausgeschnittenen Horst, der in scharfen Abbrüchen nach dem Kozmaer Längsbruchtal, der Csákvárer Ebene und südlich mit den steilen Hängen des Vásár- und Kotlóhegy gegen die Csákvár—Kőhányáser Straße abbricht. Durch eine enge, klammartige Schlucht ist der Horst gegen die im nordwärts vorgelagerte Hauptscholle getrennt. Diese Scholle ist von mannigfachen lokalen Störungen heimgesucht worden. Ähnlich wie bei den südlichen Bergmassen haben Verwitterung und Niederschläge tiefe Furchen in das Antlitz der Tafel geschnitten. Dazwischen ragen bedeutende Erhebungen auf, im N der Táborhegy (448 m), die Wolfsgurgel (371 m) und im S der Vásárhegy (398 m) und der Kotlóhegy (390 m). Die ganze Masse dieser Scholle baut sich aus den tieferen Schichten des Hauptdolomites auf, die den ganzen Ostflügel des Gebirges zusammensetzen. Das nördlich die Scholle begrenzende Fanyental mit seinem klammartigen Charakter, den die beifolgende Abbildung Fig. 14 wiedergeben mag, muß wohl als Bruchtal angesehen werden.

Die steppenartig klimatischen Verhältnisse im Vértes gegen Ausgang des Tertiär und im Quartär schließen eine allein durch Erosion hervorgerufene Talbildung hier meistenteils aus. Gelegentlich mögen wolkenbruchartige Regengüsse, wie sie in Steppen und Wüsten häufig in Erscheinung treten, der Verwitterung und Zersetzung der Kalkmassen in die Hand gearbeitet haben. Sie waren aber kaum in der Lage derartige tiefe Taleinschnitte hervorzurufen, wenn nicht bereits durch tektonisch gegebene Verhältnisse Veranlassung zu ihrer Bildung gegeben war. Nun ist das Streichen und Fallen der Schichten der SO-Scholle von den ihm nordwärts folgenden Bergmassiv wenigstens im westlichen Teile verschieden. Denn der Verlauf der Schichten fällt

N 43° O, F. 22° N. Etwas westlich bei der Ruine Gesztes lagern die Schichten unter einem Str. N 40° O, F. 14° N.

[1] Sie verlaufen am N-Abfall des Mészároshegy in der Richtung Str. N 58° O, F. 20° N, Str. N 48° O, F. 22° N und weiter westlich N 53° O, F. 22° N.

[2] Seine Schichten lagern hier in der Richtung Str. N 38° O, F. 17° N und weiter nordwärts Str. N 41° O, F. 16° N.

hier fast genau mit der O—W-Richtung zusammen und entspricht jedenfalls keineswegs mehr dem Hauptstreichen des ganzen Gebirges.[1] Die nordwestwärts jenseits des Fanyentales auftretenden Massen des Hauptdolomits haben im Gegensatz dazu ihre Schichten besonders im W mehr in die Streichungsrichtung des Gebirges gestellt, wenn auch nach O eine in die OW-Linie gerichtete Schichtung nicht zu verkennen ist. Ist die Auffassung eines Bruches zwischen beiden Massen und der angegebenen Linie richtig, so hätten wir uns die tektonischen Vorgänge folgendermassen vorzustellen. (Vergl. auch Fig. 5.) Indem die Gebirgsmasse auf dieser Linie gegen NO nach Gesztes hin barst, sank der ganze NW-Flügel der Doppelschollen in die Tiefe, während die SO-Tafel stehen blieb und die tiefe Spalte durch Verwitterung zu einem schluchtartigen Tal erweitert wurde. Außerordentlich vielseitige lokale Störungen müssen dann noch diese aufgestaute Masse in der mannigfaltigsten Weise verändert haben, wie aus dem scharfen Wechsel in der Schichtenrichtung hervorgeht.

[1] Unsere SO-Scholle hat am S-Abhang des Vásárhegy bei Csákvár die Schichten in der Richtung gelagert Str. N 73° O, F. 40° O und auf der Bergkuppe selbst Str. N 89° O, F. 38° N. In den Höhen von Szamárkő scheint die Schichtenrichtung noch mehr von der Hauptstreichungsrichtung abzuweichen. Hier lagern die Schichten Str. N 72° W, während sie am Nagybükk in der Richtung Str. N 82° O, F. 33° N gelagert sind. Am SW-Abfall des Kotlóhegy bei Csákvár gehen die Züge des Hauptdolomits in der Richtung Str. N 87° W, F. 38° N und östlich hiervon N 87° O, F. 48° N und endlich an einem weiteren Punkt gemessen Str. N 88° O, F. 30° N. Besonders auffallend ist hier wiederum der schroffe Wechsel in der Neigung dieser Schichtverbände. Der NO-Abfall des Kotlóhegy zeigt ein analoges Schichtenstreichen von N 87° W, F. 38 N. Daß aber auch hier das Gestein außerordentlich verbrochen sein muß, zeigen unweit hiervon die entblößten Dolomitmassen, die unter dem außerordentlich steilen Winkel von 50° einfallen. Der Rücken des Táborhegy umfaßt Dolomitschichten, die nach NO in der Richtung ziehen Str. N 72° O, F. 25° N, Str. N 78° O, F. 22° N und auf dem Kulminationspunkte Str. N 72° O, F. 26° N. Auch die ihm südwärts vorgelagerten Bergmassen laufen in gleicher Richtung, also in einem Str. N 72° O, F. 25° N. Die östlich vom Táborhegy gelegenen Höhen der Wolfsgurgel brechen gegen das Csákvárer Vorland in scharfen Felswänden ab, die in der Richtung geschichtet sind Str. N 72° O, F. 31° N. Einen gleichen konstanten Schichtenverlauf in dieser Scholle zeigt der Hauptdolomit in den schroff abfallenden Höhen bei Kozma. Von S nach N bewegt sich der Verlauf der Schichten in der Richtung Str. N 78° O, F. 20° N, N 72° O, F. 24° N, weiter an dem scharfen Knie mit dem diese Tafel östlich vom Dorfe Kozma nach NW setzt Str. N 72° O, F. 25° N und weiter an den Talhängen entlang Str. N 72° O, F. 25° N, sowie Str. N 78° O, F. 30° N und endlich Str. N 68° O, F. 22° N. Die Nordseite dieser Tafel zeigt nur eine schlechte undeutliche Schichtung, die sich in den Grenzen hält Str. N 72° O, F. 31° N, Str. N 78° O, F. 32° N, Str. N 82° O, F. 31° N und endlich Str. N 89° O, F. 40° N.

*Die einfachen Haupttafeln des Nordens.* Mit der Einmündung des Kozmaer Längsbruches in das Quertal von Gesztes wird das Vértesgebirge zu einem einheitlichen Zug, der sich aus wenigen großen Schollen zusammensetzt, breite, durch Denudation tief gefurchte Plateaus, deren Haupterhebungen im SO liegen. Die den Doppelschollen nach NO folgende erste Tafel ist gegen den sich ihr in gleicher Richtung anschließenden folgenden Horst staffelförmig abgesunken und fällt in scharfen Flanken nach der anderen Seite ab. Im S und W begrenzt sie der vom Fanyental über Gesztes laufende Sprung, der sich mit dem von S kommenden Randbruch vereinigt und in NW-Richtung bis nach Vértessomlyó fortsetzt, eine scharfe Linie, mit der sich diese Gebirgsmasse aus der Somlyóer Ebene heraushebt. Die beifolgende Abbildung Fig. 15 gibt eine gute Vorstellung von dieser Dislokation. Das rechts im Bilde gelegene Dorf ist Gesztes, oberhalb dem am Waldesrand der Bruch nach NW setzt. Die aus der Waldung aufragenden kahlen Felsmassen bestehen in ihrem unteren Teil aus Dachsteinkalk mit darüber gelagerten Partien eozänen Nummulitenkalkes. Die gleichartigen eozänen Ablagerungen bedecken den links im Bilde gelegenen bewaldeten Hügel und sind, wie man aus der Höhendifferenz erkennen kann, gegen diesen NO-Flügel abgesunken. In den von dem Wald gebildeten spitzen Eck, das sich unweit der Mitte des Bildes heraushebt, trifft der Geszteser Sprung auf den vom S kommenden Randbruch und läuft nun, dem Waldsaume folgend, nach NW, wo er in der gerundeten, sich noch deutlich gegen den Horizont abgehenden Kuppe des Nagy-Somlyó endet. Der Staffelbruch, der die Tafel im N begrenzt, hebt sich aus dem Landschaftsbilde des Vértes ebenfalls in ganz charakteristischer Form heraus, ähnlich wie dies auch bei den südlichen Querverwerfungen zu beobachten war. Den Charakter solcher Dislokationen mag die beifolgende Abbildung Fig. 16 wiedergeben. Sie stellt einen Teil der Staffelsenke bei Körtvélyes dar und zwar den Teil, der sich von dem Oberen Szt. Tamáser Acker bis gegen Kapberek erstreckt. Jenseits des Ackers am Waldrand setzt der Bruch in einer scharfen geraden Linie nach NW. Der mit Wald bekränzte Rücken, der sich silhouettenartig vom Horizont abhebt, bezeichnet den Schollenfirst, gegen den die vorgelagerte Tafel abgesunken ist. Ihr flaches, in diesem Teil zu Ackerland umgewandeltes Relief besteht aus dem gleichen Hauptdolomit, wie er den vor ihm lagernden Kamm zusammensetzt. Diesem ist nach NW, also dort wo der Rücken flacher wird, obertriadischer Dachsteinkalk angelagert. Die besprochene quer zum Streichen der Schichten gestreckte erste Tafel wird durch kurze Randbrüche im

Fig. 15. Das Bergland des Vértes bei Gesztes.

O und N begrenzt. Die höchsten Erhebungen der Scholle bildet der Roßkopf (433 m) und Heuberg bei Gesztes, der langgestreckte Rücken des Hohen Berges (428 m) und im NW der Nagy-Somlyó (331 m). Das Grundgerüst dieser Scholle, deren Bau ein in Fig. 17 gegebenes Profil erläutern mag, besteht im wesentlichen aus einem mächtigen Zuge von Hauptdolomit und einer ebenso großartig entwickelten Zone des Dachsteinkalks, der hier in einer Breite von 6 km ansteht. Dieses Gebiet muß also wieder ein Herd präeozäner Verwerfungen gewesen sein, wobei durch zahlreiche, gegenfallend streichende Verwerfungen die Rhätablagerung in paralleler Wiederholung zu dieser mächtigen

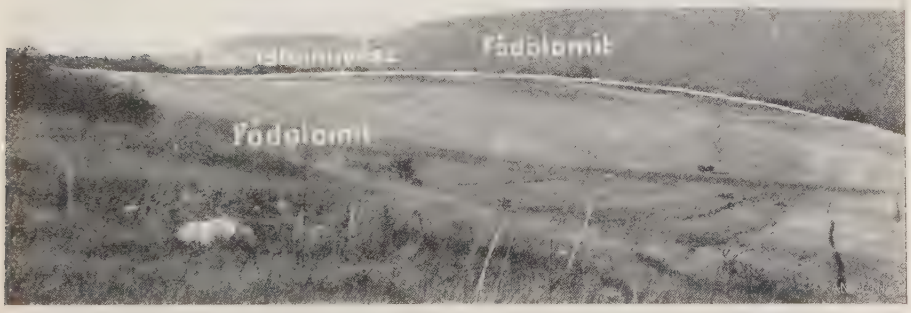



Fig. 16. Staffelsenke bei Ober Szt. Tamás.
Anmerkung. Dachsteinmész = Dachsteinkalk. Fődolomit = Hauptdolomit.

Masse aufgestaut wurde. Nur wenige Reste von Crinoidenkalk des Tithon sind dem Dachsteinkalk in einzelnen Partien angelagert. Nummulitenkalk bedeckt in großem Maße den ganzen NW-Teil der Scholle. Nur einzelne Höhen verraten aber den Untergrund dieses NW-Flügels. Denn die ganze Bergmasse ist hier mit einer ausgedehnten einförmigen Lößdecke überzogen, die den Gesteinsuntergrund verdeckt. Die Schichten der Triasablagerung streichen bei dieser Tafel ziemlich regelmäßig in der SW—NO-Richtung. Kleinere und größere lokale Verwerfungen rufen Abweichungen hervor.[1]

[1] Der Dachsteinkalk zeigt in allen Gebieten nur eine undeutliche Schichtung, die am Nagy-Somlyó der Richtung entspricht Str. N 48° O, F. 12° ? N. Bei Gesztes lagert der Dachsteinkalk am Roßkopf Str. N 48° O, F. 22° N, während am Szárer Brunnen die gleichen Schichten in der Richtung lagern Str. N 68° O,

Besonders zu bemerken ist, daß der südöstlichste Teil dieser Tafel von einer alten Längsverwerfung getroffen sein muß, wie aus der in der Anmerkung angegebenen Schichtenlagerung hervorgeht. Denn im SO-Flügel der Tafel streichen die Schichten plötzlich von O nach W und weichen somit von der vorherrschenden Lagerung erheblich ab. Es ist dies derselbe Schichtenverlauf wie er auch den dieser Scholle vorgelagerten und bereits besprochenen Horst östlich von Kozma in so bedeutendem Maße auszeichnet. Dieselbe von der Hauptstreichungsrich-

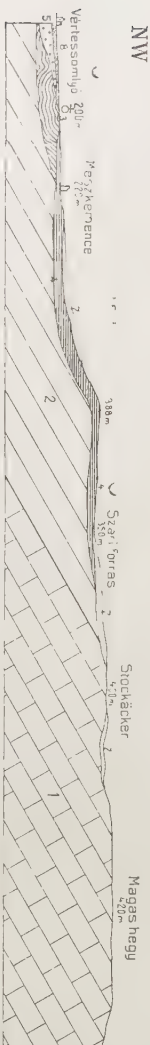



Fig. 17. Profil VII durch die südliche Hauptlafel des Nordens von Vértessomlyó nach den Brunnen-Äckern bei Szár.

Die Scholle besteht aus obertriadischem Hauptdolomit und Dachsteinkalk mit diskordant angelagertem Crinoidenkalk des Malm. Hauptnummulitenkalk ist der Scholle in weiter Fläche aufgelagert. Löß bedeckt teilweise den Schollenkamm wie die Abhänge. Oligozän und zu Flugsand aufgearbeitetes Oligozän erfüllt das westliche Vorland, durch das auch der Randbruch der Scholle im Westen setzt. Im Osten bilden pontische Schichten und Löß die lockeren Ablagerungen des Hügellandes bei Szár. Die Tafel wird auch hier durch einen Randbruch begrenzt. — 1 = Hauptdolomit, 2 = Dachsteinkalk, 3 = Crinoidenkalk, 4 = Hauptnummulitenkalk, 5 = Oligozän, 6 = pontische Schichten, 7 = Löß, 8 = Flugsand. — Anmerkung: Mészkemence = Kalkofen, Szári forrás = Szárer Brunnen, Magas hegy = Hoher Berg, Szentlamási erdő = Szent-Tamáser Wald.

F. 20° N. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Hauptdolomit. Der Dolomit des Roten Berges bei Gesztes hat die Schichtenrichtung Str. N 55° O, F. 22° N und am Heuberg bewegt sich diese im NW-Teil in den Grenzen Str. N 63° O, F. 26°N, Str. N 52° O, F. 19° N, auf der SO-Seite hingegen Str. N 68° O, F. 30° N, Str. N 72° O, F. 29° N. Auf dem Plateau des Hohen Berges ist der Hauptdolomit im NW-Teil in der Richtung gelagert Str. N 63° O, F. 22° N (unweit von Ober. Szent Tamás), am S-Abhang Str. N 47° O, F. 20° N und etwas östlich hiervon Str. N 40° O, F. 21° N. Der Hohe Berg grenzt gegen den Heuberg bei Gesztes in einem Tal an Schichten, die in der Richtung lagern Str. N 58° O, F. 26° N, weiter abwärts Str. N 48° O, F. 29° N. An anderen Punkten Str. N 40° O, F. 30° N, Str. N 42° O, F. 31° N und plötzlich sich ändernd, Str. N 87° W, F. 30° N. Das Massiv bricht dann gegen das Fanyental mit Schichten ab, die in der Richtung lagern Str. N 88° O, F. 29° N und Str. N 89° O, F. 29° N. Endlich, ganz im O an den Gehängen der N-Seite des nach den Brunnenäckern ausmündenden Tales, haben die Dolomitschichten die Richtung Str. N 87° W, F. 32° N, weiter ostwärts Str. N 82° W, F. 29° N und endlich Str. N 82° W, F. 25° N. Die NO-Flanke des Hohen Berges grenzt gegen das Massiv des Heuberges mit Schichten, die in der Richtung lagern Str. N 88° O, F. 26° N, Str. N 82° O, F. 32° N und Str. N 88° O, F. 30° N.

tung des Gebirges abweichende Lagerung der Massen zeigt sich in vielleicht noch extremerer Form bei der nordwärts folgenden großen Haupttafel und zwar besonders in ihrem Ostgebiet. Von einer sicheren Feststellung der diese Lagerung hervorrufenden alten Bruch-

Fig. 18. Gefalteter Crinoidenkalk des Tithon an der Kirche bei Vértessomlyó.

linie kann selbstverständlich nicht die Rede sein, ist doch selbst der Nachweis der großen, die einzelnen Schollen trennenden altmiozänen Dislokationen mitunter schwierig und keineswegs immer mit Sicherheit zu erbringen. Für den Gebirgsbau dieser Scholle sind von besonderem Interesse die wenigen Reste des Crinoidenkalkes des Tithon, wenn sie auch nur eine lokale Verbreitung haben und an der Zusammensetzung der Tafel keinen bedeutenden Anteil nehmen. Der

am Hosszúhegy östlich von Vértessomlyó auftretende Crinoidenkalk zeigt eine deutliche Faltung. Seine Schichten lagern hier in der Streichungsrichtung des Gebirges,[1] fallen aber nach verschiedenen Seiten und unter viel flacherem Winkel ein. Ein weiterer Rest des Crinoidenkalkes liegt oberhalb des Dorfes Vértessomlyó an der Kirche. Auch hier haben wir den Kalk in der gleichen Faltung, die sehr deutlich die vorstehende Abbildung Fig. 18 wiedergibt. Die tektonischen Verhältnisse dieser jurassischen Ablagerungen innerhalb der älteren und jüngeren Bildungen soll das untenstehende Profil Fig. 19 erläutern. Die bereits hervorgehobene Faltung dieses Crinoidenkalkes muß als eine rein lokale Erscheinung angesehen werden, die keineswegs zum Gesamtbau des Schollengebirges des Vértes in besonderer Beziehung steht. Wahrscheinlich verdanken diese Massen ihren welligen Charakter lokalen Bewegungen der Erdkruste, die mit der großen Gebirgsbewegung

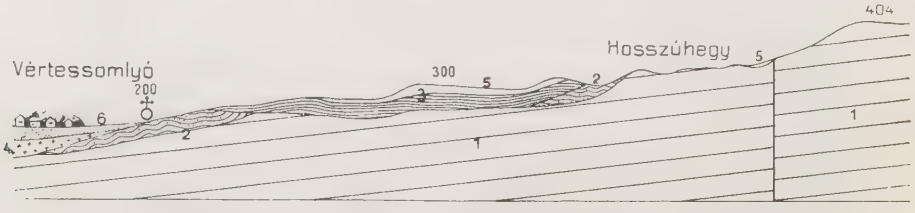



Fig. 19. Profil durch das Bergland bei Vértessomlyó.

1 = Dachsteinkalk, 2 = Crinoidenkalk des Tithon, 3 = Hauptnummulitenkalk, 4 = Oligozän, 5 = Löß, 6 = Flugsand.

kaum etwas zu tun haben. Es sind durch die Schwere der darüber lastenden Massen hervorgerufene Störungen, die dort eintraten, wo das Material noch plastisch genug war, um dem Drucke nachzugeben. Die Lagerungverhältnisse des die Tafel teilweise zusammensetzenden Nummulitenkalkes sind infolge der undeutlichen Schichtung nicht mit Sicherheit klarzustellen. Er scheint auch hier im allgemeinen schwach einzufallen.[2]

Die dieser ersten einfachen Scholle folgende große Haupttafel bildet einen vierseitigen Horst mit der höchsten Erhebung des ganzen Gebirgszuges, dem Hárságy (483 m). Im O bilden der Hosszúhegy (323 m), der Steinberg (326 m) und der Heuberg (422 m) die höheren

[1] In den Aufschlüssen des zwischen Kapberek und Vidámvár befindlichen Tales lagern die Schichten auf der SW-Seite Str. N 45° O, F. 5° S, auf der NO-Seite Str. N 38° O, F. 15° N.

[2] Genauere Resultate ließen sich nur in den Kalksteinbrüchen am Nagy-Somlyó gewinnen, wo die Eozänschichten in der Richtung lagern Str. N 40° W, F. 25° S sowie Str. N 46° W, F. 29° S.

Erhebungen, während im S die Lehne Körtvélyes (481 m) und im N der Mészároshegy (396 m) die Tafel mit größeren Höhen abschließen. Die tektonischen Verhältnisse dieser bereits in präeozäner Zeit so außerordentlich gestörten Tafel sind sehr verwischt. Die Beziehungen dieser Tafel zu den vorher besprochenen Gliedern sind aus dem in Fig. 20 gegebenen Profil ersichtlich. Im SO bildet der große Staffelbruch von Körtvélyes über Kapberek den Abschluß. Im O und W begrenzen den Horst ziemlich parallel verlaufende Randbrüche, Dislokationslinien, die aber infolge der Denudation der ehemaligen scharfen Bruchränder und durch die an sie angelagerten lockeren Bildungen sich keineswegs mehr aus dem Landschaftsbilde mit so charakteristischer Klarheit herausheben. Dem SO-Randbruch parallel lauft außerhalb des eigentlichen Berggebietes anscheinend ein kurzer Bruch von gleicher Tendenz, dem die Dolomitkuppe des Kuckukberges bei Szár und seine nordöstliche Fortsetzungen ihre Entstehung verdanken. Der Verlauf des nördlichen Randbruches, mit welchem der Horst gegen das Tatabányaer Kohlenbecken abfällt, ist nicht mit Sicherheit festzustellen, wohl aber aus den bedeutenden Erhebungen in diesen Gebieten mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen. An dem Abfall des Mészároshegy im N kann man von oben nach unten immer weicher werdende Schichten verfolgen, Dachsteinkalk, Hauptnummulitenkalk und Moluskenkalk und -Mergel. Die weiche Masse dieser letzten Bildung konnte den charakteristischen Randbruch nicht in aller Schärfe erhalten. Denn Wasser und Luft ebneten die Abbrüche ein und Flugsandmassen

Fig. 20. Profil VIII durch den nördlichen Teil des Vértes von Pusztakőhányás gegen E. St. Szár (parallel zum Streichen der Schichten). Das Profil zeigt deutlich, daß das Gebirge von NO nach SW in zahlreichen Staffelbrüchen abfällt. Während bei der nördlichsten Tafel das Streichen der Schichten mehr in die OW-Richtung gestellt ist und die Schichten sich deutlich gegen Norden senken, zeigt die südlichste Tafel einen Schichtenverlauf, welcher der Hauptstreichungsrichtung des Gebirges im wesentlichen entspricht. Bei der mittleren Scholle scheint gegen SW das Streichen der Schichtung sich etwas der OW-Linie zu nähern, während sie im nördlichen Teil ziemlich regelmäßig von NO nach SW verläuft. Schotter und Löß erfüllen meistens die tiefsten Teile des Gebirges. 1 = Hauptdolomit, 2 = Terra rossa, 3 = Löß, 4 = Schotter und Gehängelehm. — Anmerkung. Szénahegy = Heuberg, Magas hegy = Hoher Berg, Szári vas. áll. = Eisenbahnstation Szár.

überzogen das Gebiet mit einer gleichmäßigen Hülle. Es scheint, daß auch außerhalb dieses Horstes die obertriadische Grundmasse im NW in einer Lokalscholle durch tektonische Bewegungen emporgehoben wurde, nämlich im Gebiete des Múta- und Köveshegy, die in ihrer zutage tretenden Masse aus Nummulitenkalk bestehen und daher als Klippen bereits aus dem Eozänmeer herausgeragt haben müssen. Die Grundmasse des vielfach durch Talengen und Höhen gegliederten Horstes besteht aus Hauptdolomit mit Dachsteinkalk der Obertrias in Wiederholung und aus daran angelagertem Eozän. Die Schichten des Hauptdolomits sind im SO gut erschlossen. Sie streichen in der Richtung von O nach W. Im Randgebiete, am Heuberg bei Szár, ist durch eine große Dislokation die Schichtenlagerung extrem geändert. Die Schichten verlaufen hier geradezu senkrecht zu der SO—NW-lichen Streichungsrichtung.[1] Der Dachsteinkalk gewährt nur an wenigen Punkten Einblick in seine Lagerungsverhältnisse. Der südöstliche Zug scheint aus Schichten zu bestehen, die ähnlich wie der Hauptdolomit im wesentlichen in der Richtung von W nach O streichen,[2] nach W zu aber in die Hauptstreichungsrichtung NO—SW zurückkehren.[3] Die Lagerungsverhältnisse der obertriadischen Absätze im NW-Teil der Haupttafel sind infolge ungünstiger Aufschlüsse nicht genauer zu ermitteln. Das gleiche gilt von den den ganzen N in einem breiten Zuge mantelförmig umhüllenden Eozänabsätzen, deren Schichtenverlauf nur an wenigen Punkten sich feststellen ließ.[4]

[1] Am S-Abfall des Heuberges bei Szár lagern die Schichten des Hauptdolomits in der Richtung Str. N 67° W, F. 31° N, weiter Str. N 67° W, F. 30° N und auf der Spitze Str. N 57° W, F. 22° N. Der W-Abhang des Heuberges führt Dolomitschichten in gleicher Lagerung und zwar Str. N 47° W, F. 40° N; Str. N 47° W, F. 40° N; Str. N 55° W, F. 34° N. Auf der Höhe des Kammes im südlichen Teil des Szálasberges geht das Streichen der Schichten noch mehr in die N—S-Richtung über. Sie lagern hier Str. N 32° W, F. 23° N; Str. 57° W, F. 28° N. Dieser von den allgemeinen tektonischen Verhältnissen ganz abweichende Verlauf der Schichten wird plötzlich wieder nach der Höhe von Körtvélyes in die Normalstellung einigermaßen zurückgeführt, ähnlich wie dies bereits in der ersten Haupttafel, im Gebiet des Heuberges und des Hohen Berges, der Fall war. Die Schichten lagern hier Str. N 81° O, F. 35° N; N 87° O, F. 28° N und am Triang.-Punkt 481 Str. N 77° O, F. 29° N. Die gleiche Schichtenrichtung zeigen auch die durch einen Einschnitt entblößten Südabhänge des Kalkofenberges nordöstlich von Körtvélyes; hier Str. N 88° O F. 30° N.

[2] Bei Alsócsákány ist der Schichtenverlauf im Dachsteinkalk Str. N 72° W, F. 25° N und bei Kapberek, wo sehr schöne Aufschlüsse vorhanden sind, Str. N 87° W, F. 13° N.

[3] Am Hosszúhegy lagern die Schichten des Rhät Str. N 57° O, F. 18° N.

[4] Auf dem Wege von Alsócsákány nach Felsőgalla ist rechts vom Wege ein

Gegen NO erhebt sich eine neue Haupttafel, die ihre höchsten Gipfel im Kalvarienberg bei Felsőgalla (324 m) und Potaschberg (292 m) besitzt. Gegen SW fällt sie in einem scharfen Bruch gegen die Ortschaft Felsőgalla ab, während sie anscheinend gegen die ihr NW vorgelagerten Höhen des Nagy Keselyő und Sátorhegy abgesunken ist. Jedenfalls muß wohl das von der Eisenbahn durchschnittene Tal, das von Szár nach Alsógalla läuft, als ein Bruchtal angesehen werden. Freilich sind hier die tektonischen Verhältnisse außerordentlich kompliziert, indem die Massen des Kalvarien- und Potaschberges durch zahlreiche präeozäne Brüche stark zertrümmert worden sind und durch neuerliche altmiozäne Störungen eine weitere Änderung in ihrem Aufbau erfahren haben. Das muß aus der ganz verschiedenartigen Lagerung der die Tafel zusammensetzenden Dolomit- und Kalkmassen geschossen werden, die hier außerordentlich gestört sind. Im allgemeinen bewegt sich aber das Streichen der Gesteinsschichten, wenn man von diesen Störungszonen absieht, in der normalen Hauptrichtung NO—SW.[1] Der Nummulitenkalk ist den älteren Bildungen mantelförmig an- und aufgelagert, denn am NW-Abhang des Kalvarienberges streichen seine sehr undeutlich geschichteten Massen in der Richtung von N nach S oder NO nach SW und fallen nach N ein.[2] Am SO-Abhang hingegen streichen sie zwar in dersel-

Aufschluß im Nummulitenkalk. Die Schichten verlaufen hier Str. N 37° W, F. 22° N. Der Eozänkalk des Mútahegy und Köveshegy lagert fast horizontal, Str. N 38° O, F. 6° N.

[1] Der Hauptdolomit am Kalvarienberg lagert an der Spitze in der Richtung Str. N 48° O, F. 20° N und im südlichen Teil des Potaschberges verlaufen die Schichten Str. N 13° O, F. 30° N. Mannigfache Änderungen der Schichtenlagerung lassen sich überall verfolgen. Ebenso verschiedenartige Verhältnisse walten beim Dachsteinkalk vor. Diese sind besonders gut in den Steinbrüchen an dem S- und W-Abhang des Kalvarienberges zu beobachten. Überall ist das Streichen und Fallen der Triasschichten in den einzelnen Aufschlüssen verschieden. In dem ersten, oberhalb Felsőgalla gelegenen Steinbruch verlaufen die Dachsteinkalkschichten in der Richtung Str. N 72° O, F. 10° N, weiter westlich in einem zweiten Aufschluß Str. N 57° W, F. 15° N, Str. N 62° W, F. 10° N und in einem unweit des Bahnhofes von Felsőgalla gelegenen Steinbruch lagern die Schichten Str. N 72° W, F. 10° N. Am NW-Abhang des Kalvarienberges durch die Eisenbahnlinie angeschnitten, gehen die Schichten in der Richtung Str. N 72° O, F. 20° N, während auf dem Kalvarienberg selbst der Dachsteinkalk in der Hauptrichtung Str. N 48° O, F. 20° N gelagert ist. Mit dieser Schichtenrichtung setzen die Massen jenseits der Eisenbahn nach NW weiter. Der dem Bahnhof von Felsőgalla gegenüberliegende Steinbruch zeigt auch die gleiche Lagerung der Schichten des Dachsteinkalkes, nämlich Str. N 53° O, F. 10° N.

[2] Str. N 42° W, F. 20° N, Str. N 10° W, F. 7° N ?, Str. N 58° O, F. 18° N, Str. N 23° O, F. 18° N, sehr unsichere Resultate deren Verschiedenartigkeit au undeutliche Schichtungen und auf lokale Störungen zurückzuführen sein mag.

selben Richtung, fallen jedoch nach S ein.[1] Die Masse dieser Tafel ist durch Niederungen vielfach gegliedert und von Löß und Flugsand in größerem Maße bedeckt. So besteht der ganze O aus einer mächtigen einförmigen Lößdecke, die in einzelne Hügel gegliedert ist.

Wenn das Vértesgebirge mit dieser Tafel geographisch auch abschließt, so sind die gleichen tektonischen Grundzüge noch weiter nach NW zu verfolgen. Jedoch erübrigt sich eine genauere Betrachtung der dort herrschenden geologischen Lagerungsformen umsomehr, als quarternäre Bildungen nun mehr und mehr an Raum gewinnen und damit das Bergland in diesem Teil für tektonische Fragen weniger Interesse bietet. Es mag zum Schluß nur bemerkt werden, daß zwei große Querbrüche diese Massen durschsetzen, eine kleinere Dislokation am SW-Abfall des Nagy-Somlyó und weiterhin die große Bicske—Tarjáner Spalte, womit das dem Bergland des Vértes vielleicht noch zuzurechnende Gebiet seinen Abschluß findet.

## Bild der Becken- und Randgebiete.

### *Die Tatabányaer Braunkohlenmulde.*

Von mesozoischen Dolomit- und Kalkmassen in einem weiten, mächtigen Ring umschlossen, zieht sich im N des Vértesgebirges die große Braunkohlenmulde von Tatabánya hin, nach NW geöffnet und sich hier bis gegen die Donau hin verflächend, nach O immer enger werdend, um im Tal des Tiefen Grabens bei Felsőgalla zu enden. Gegen SW schließen dieses Becken die Höhen des Nagy-Somlyó bei Vértessomlyó, nach S der Rücken des Mészároshegy ab. Gegen SO begrenzen die Gipfel des Kalvarien- und Potaschberges bei Felsőgalla und gegen NO und N die Berge des Gerecse die Tatabányaer Braunkohlenmulde.

Alttertiäre, diluviale und alluviale Absätze haben das ganze Becken ausgefüllt. Die durch den Tatabányaer Kohlenbergbau niedergestoßenen Schächte und Bohrlöcher, die Aufschlüsse, die durch Abgrabung der anstehenden Massen an den Versatzschächten entstanden sind, das große bergbauliche Unternehmen eines Tagbaues zur Gewinnung der gegen N dicht unter Tage streichenden Kohlenflöze gewähren einen guten Überblick über die Lagerungsverhältnisse der das Braunkohlenbecken erfüllenden Schichten.

Unmittelbar auf der Sohle der Triasmulde lagern Süßwasser-

[1] Str. N 21° O, F. 20° S, Str. N 28° O, F. 2° S, Str. N 45° O, F. 15° S.

mergel, denen ein durchschnittlich 10 m mächtiges eozänes Kohlenflöz folgt. An vielen Stellen fehlt der Süßwassermergel und die Kohle ruht unmittelbar auf Triaskalk. Das Kohlenflöz hat in seinen liegenden, sowie stellenweise auch in seinen höheren Schichten schwache Schiefereinlagerungen. Die Lagerung dieser Schichten ist aus den verschiedenen Bohrungen und Schürfungen und aus dem Bergbau von Tatabánya, Alsógalla und Bánhida genügend bekannt geworden. Danach sind die tiefsten kohlenführenden Schichten der Tatabányaer Braunkohlenmulde halbmantelförmig gelagert. Mitunter waren die Massen größeren Senkungen und Hebungen ausgesetzt und wurden an mehreren Stellen und öfters auch auf ansehnliche Tiefen verworfen. Die beigegebenen Profile[1] mögen die Verhältnisse näher erläutern. Das erste

Fig. 21. Streichender Schnitt zwischen den Bohrlöchern Nr. 33 und Nr. 29.

Profil, Fig. 21, zeigt einen zwischen den Bohrlöchern Nr. 33 und Nr. 29 konstruierten Flözdurchschnitt, der in der Streichungsrichtung der Schichten gehalten ist. Ein quer zum Streichen des Kohlenflözes gehaltenes Profil zwischen den Bohrlöchern 17 und 21 in Fig. 22

Fig. 22. Zwischen den Bohrlöchern 17 und 21 dem Verflächen nach genommenes Flözprofil.

erläutert ebenfalls gut die mannigfachen Störungen, die diese Schichten erfahren haben. Die Verwerfungen sind in der Regel jedoch mehr lokaler Natur und gehen über den Betrag von 2 m kaum hinaus. Man hat diese einzelnen verworfenen Flözpartien bergbaulich durch drei von einander unabhängige Schächte aufgeschlossen. Das Streichen und Fallen des Braunkohlenflözes ist infolge der zahlreichen Verwerfungen und der halbmantelförmigen Lagerung überall wechselnd. Das Streichen schwankt von N 30° W bis N 30° O. Im Tagbau von Tatabánya fallen die Schichten sehr schwach ein und zeigen ein undeut-

[1] Diese Profile und einige Angaben von geologischem Interesse sind dem trefflichen bergmännischen Schriftchen von L. Litschauer: Der Alsógalla—Bánhidaer Braunkohlenbergbau (Berg- und Hüttenmännisches Jahrb. Bd. I, Heft 4) entnommen.

liches Streichen von N 35° O F. 4° S. In anderen Teilen der Kohlenmulde ist das Einfallen bedeutend steiler und geht wie im südlichen Teil des Herzschachtes bis 13°, ja kann sogar 18° erreichen, während an anderen Stellen die Kohlenschichten fast horizontal liegen. Dementsprechend haben auch die darüber lagernden eozänen Beckenabsätze ähnliche Störungen erfahren. Die diese lokalen Verwerfungen veran-

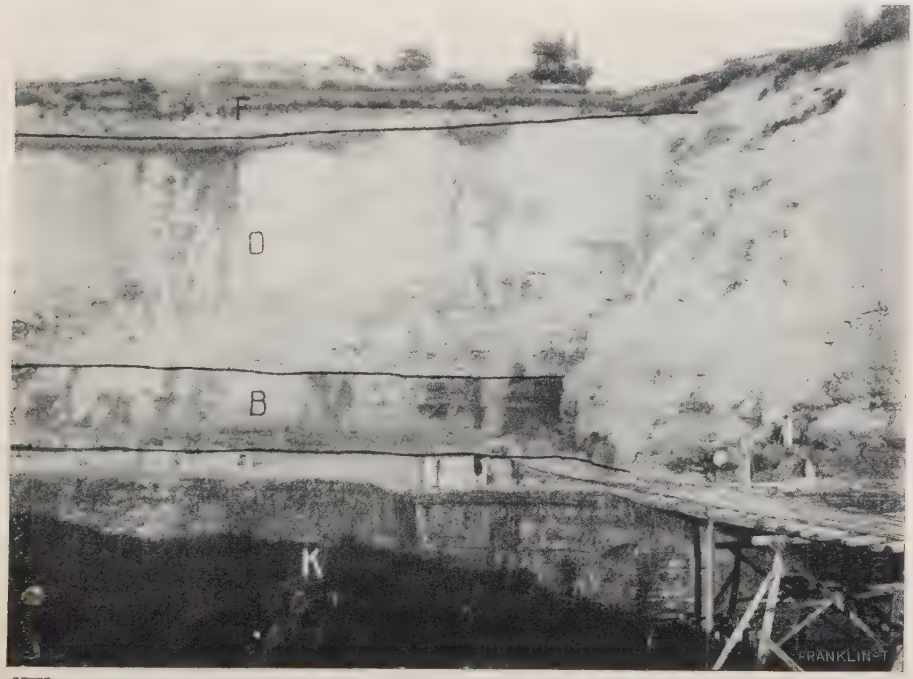
Fig. 23. Schichtenfolge im Tagbau von Tatabánya.

*F* Flugsand, *L* Löß, *S* oligozäner Sand (1 m mächtig), *O* Operculinaschichten (12 m mächtig), *B* untere Brackwasserschichten (5 m mächtig), *K* Braunkohlenflöz (10 m mächtig).

lassenden Kräfte müssen vertikal und tangential gewirkt haben; denn nur auf diese Weise lassen sich die einzelnen kleinen in verschiedenen Richtungen erfolgenden Störungen erklären. Die eozänen Absätze der Tatabányaer Braunkohlenmulde keilen im N, O und S an den Berglehnen aus. Die Ausdehnung des Kohlenflözes erstreckt sich demzufolge, soweit Tiefbohrungen ihr Vorhandensein feststellen konnten, auf über 19 km² in der Tatabányaer Braunkohlenmulde.

In ähnlicher Weise wie die Süßwasserschichten mit Braunkohlen-

flözen haben auch die sie überlagernden höheren brackischen und marinen Eozänabsätze der Tatabányaer Braunkohlenmulde eine bedeutende Verbreitung. Besser, als die oft unsicheren Angaben nach Bohrproben, gewähren im Aufbau dieser Schichten einen Einblick die zahlreichen Aufschlüsse, die durch den Tagbau von Tatabánya und durch die Versatzschächte I, II, III zwischen den Zweier- und Dreierschacht




NW SO

Fig. 24. Schichtenfolge im Tagbau von Tatabánya.

*F* Flugsand, *O* Operculinaschichten, *B* untere Brackwasserschichten, *K* Braunkohlenflöz.

gegeben sind. Die Schichtenfolge im Tagbau von Tatabánya mag durch die beigegebenen Abbildungen Fig. 23 und 24 erläutert werden. Zu unterst lagert, in einer Mächtigkeit von 10 m aufgeschlossen, das große Braunkohlenflöz. Darüber folgen dunkelfarbige Tone, die unteren Brackwasserschichten (Zone des *Cerithium Hantkeni*), in einer Mächtigkeit von 5 m. Sie werden durch eine 1 m mächtige, ziemlich fossilleere Sandsteinbank abgeschlossen. Hierauf folgt der gleichmäßig blaugrau gefärbte, hellere Operculinategel (Zone des *Nummulites subplanulatus*), der in etwa 12 m Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Es sind

einförmige, deutlich geschichtete, bis ½ m starke Bänke mit versteinerungsführenden Schichten, in denen namentlich Zähne von Squaliden vorkommen. Darüber folgt oligozäner, versteinerungsleerer Sand mit eingeschwemmten Nummuliten, der dem Komplex der Pectunculus obovatus-Schichten angehört. Seine Stärke ist nur gering und geht über ½ m kaum hinaus. Endlich folgen Löß mit Landkonchylien und Säugetierresten, sowie mächtig entwickelte Flugsandmassen. Nach NW

Fig. 25. Schichtenfolge im Aufschluß am Versatzschacht I Tatabánya.

Marine Nummulitenschichten: *Nt* = Ton und Mergel mit *Num. striatus, N. Lucasanus* usw. *Nm* = Mergel mit *Num. striatus* usw.

Obere Brackwasserschichten: *St* = Süßwasserton mit Pflanzenabdrücken. *K* = Kalksandstein mit *Anomia tenuistriata*. *St* = Süßwasserton mit Pflanzenabdrücken.

zu (links im Bilde), gegen den Gerecse hin, werden die im Tagbau aufgeschlossenen eozänen Schichten schwächer und der Löß und Flugsand gewinnt an Mächtigkeit. Es keilen die Schichten nach dieser Richtung hin also aus. Die Aufschlüsse bei den Versatzschächten I, II und III ergänzen das Bild der Schichtenfolge in den Beckenabsätzen der Tatabányaer Braunkohlenmulde nach oben. Denn hier sind bereits die über den Operculina-Schichten lagernden oberen Brackwasser-Schichten (Zone der *Congeria eocaena*), die marinen Nummulitentone und -Mergel (Zone des *Nummulites striatus, Lucasanus, perforatus, complanatus*) und die marinen Molluskenschichten (Zone der *Crassa-*

*tella tumida*) angeschnitten. Versatzschacht I (Fig. 25) zeigt im wesentlichen die höchsten Absätze der oberen Brackwasserschichten und die tieferen Partien des marinen Nummulitentones und -Mergels. Süßwasserton mit lederartigen Dikotyledonenblättern, unterbrochen von einem 1 m mächtigen Kalksandstein mit zahlreichen Anomien, dem wieder eine ½ m mächtige Süßwasserschicht folgt, bilden das Liegende und bezeichnen den höchsten Horizont der oberen Brackwasserschich-

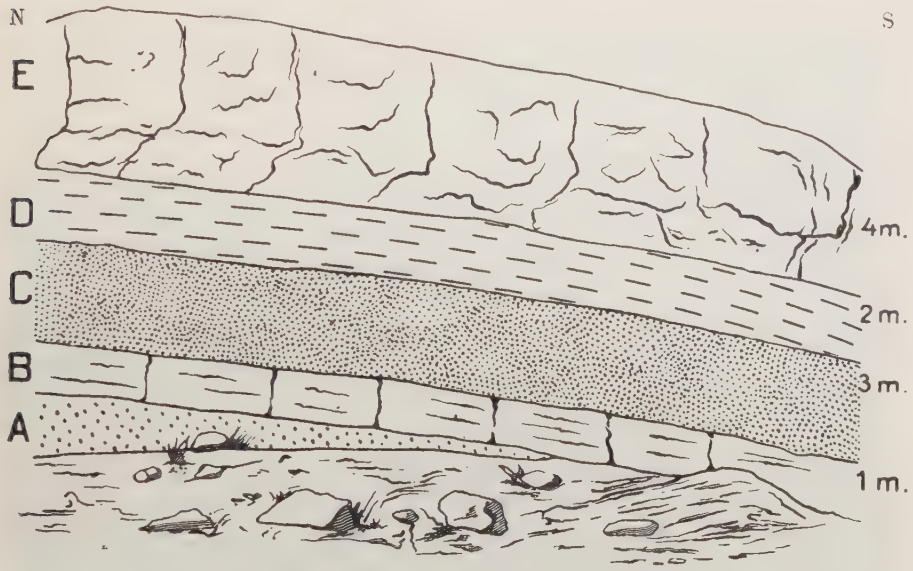



Fig. 26. Aufschluß am Versatzschacht III Tatabánya.

*A* = Süßwasser ? -Ton (versteinerungsleer) — — — — — — — — } Obere Brackwasser-
*B* = Harter, sandiger Mergel mit *Congeria eocaena* — — — } schichten
*C* = Ton mit *Nummulites striatus* — — — — — — — — — —
*D* = Mergel mit *Nummulites striatus* u. *Lucasanus* — — — } Mariner Nummuliten-
*E* = Mergel mit *Nummulites complanatus, perforatus, Lucasanus, striatus* — — — — — — — — — — — — — — } ton und -Mergel

ten. Sie müssen zu ihnen gerechnet werden nach dem Einfluß des süßen Wassers, der sich in diesen Schichten immer noch geltend macht. Darüber lagern gelbe Mergel unterbrochen von dunklen Tonen mit zahlreichen kleinen Nummuliten, die im wesentlichen den Arten *N. striatus* und seltener *N. Lucasanus* angehören. Sie bilden das Liegende des marinen Nummulitentones und -Mergels. Versatzschacht III in Fig. 26 zeigt eine ähnliche Schichtenfolge. Die Absätze sind in einer Mächtigkeit von ca. 11 m aufgeschlossen. Die tiefsten Lagen werden auch hier von den oberen Brackwasserschichten gebildet.

Herabgeschwemmte Ton- und Sandmassen haben das Profil jedoch einigermaßen verwischt. Jedenfalls entsprechen die tieferen, 7 m mächtig aufgeschlossenen Absätze im wesentlichen den gleichen Schichten, wie sie am Versatzschacht I angeschnitten sind. Darüber folgt nun als höherer Horizont ein 4 m mächtiger, gelber Mergel mit einer außerordentlichen Fülle von *N. perforatus*, *N. complanatus* und *N. Lucasanus*, — Schichten, die dann in dem links vom Wege nach der Bergbau-

NW SO

Fig. 27. Schichtenfolge im Aufschluß am Versatzschacht II.
*M* = Marine Molluskenschichten. *S* = Süßwasserton. *N* = Ton mit *Num. complanatus, perforatus, Lucasanus.*

kolonie Tatabánya gelegenen Versatzschacht II als tiefstes Niveau wiederkehren. Wir gelangen bei diesem letzten Aufschluß (siehe Fig. 27) immer mehr in die Hangendschichten und es folgt auf den gelben Nummulitenmergel ein dunkelblauer Ton mit den gleichen angeführten Nummuliten, welche die Schichten in ungeheurer Masse erfüllen. Dazwischen mischen sich bereits vereinzelt Korallen und, nach oben immer häufiger werdend, Mollusken, die einen Übergang nach den marinen Molluskenschichten vermitteln. Ein 1 m mächtiger Süßwasserton schließt diese Schichten des marinen Nummulitentones und -Mergels nach oben hin ab. Es folgen nun die eigentlichen marinen

Molluskenschichten, ein gelbbrauner Mergel mit zahllosen Resten von Lamellibranchiaten und Gasteropoden.

Geben bereits die erwähnten Aufschlüsse der Versatzschächte ein ziemlich vollständiges Bild von den Eozänablagerungen der Tatabányaer Braunkohlenmulde, so wird es noch ergänzt durch jene Gebiete, wo die Schichten direkt zutage treten. Die Operculinaschichten, die oberen Brackwasserabsätze der marinen Nummulitentone und -Mergel, sowie die marinen Molluskenschichten stehen im Gebiete von Tatabánya und Felsőgalla mehrfach an. An die vom Hauptnummulitenkalk gekrönten Triasriffe des Múta- und Köveshegy, die ihre Entstehung in der Tatabányaer Braunkohlenmulde wahrscheinlich lokalen, präeozänen Aufbrüchen verdanken, lagert Oberculinategel. Die eozänen Beckenabsätze keilen um diese Riffe, also lokal, aus. Nach SO hingegen, nach der Felsőgallaer Bucht und gegen den Mészároshegy, gewinnen die höheren Eozänschichten an Raum, um endlich in der Nähe der Küste mehr kalkigen Bildungen, dem oberen Molluskenkalk und -Mergel und dem Hauptnummulitenkalk, Platz zu machen. Die tieferen Süßwasserschichten, die brackischen marinen Tone und Mergel, von Flugsand meist bedeckt, gehen nach dieser Richtung hoch hinauf, um erst in den höheren Abhängen des Mészároshegy — wie Bohrungen ergeben haben — auszukeilen. Ein schematisches Normalprofil durch diese Eozänabsätze im Gebiete von Felsőgalla mag die Lagerungsverhältnisse näher erläutern (siehe Fig. 28). Im südwestlichen Teil der Mulde, im Gebiete des Tiergartens nördlich von Vértessomlyó, haben wir ein weniger abwechslungsreiches Bild. Oberflächlich aufgearbeiteter Pectunculussand überdeckt hier die eozänen Beckenablagerungen der Mulde von Tatabánya. Nur 1·5 km westlich von Sikvölgy Puszta, also im südlichsten Teil des Tatabányaer Beckens, sind durch einen Stollen die oberen Brackwasserschichten angeschnitten. Auch hier müssen wir die gleichen eozänen Beckenabsätze im Liegenden vermuten. Aber diese Massen erreichen nach NW hin rasch ihr Ende und Bohrungen nach Süßwasserschichten mit Braunkohlenflözen bei Sikvölgy Puszta selbst blieben resultatlos.[1]

Ähnlich wie im SW der Tatabányaer Braunkohlenmulde bereits oligozäne Sande abgelagert sind, finden sich auch im NO oligozäne Schichten in einer Lokalmulde zwischen dem Kalvarien- und Potaschberge bei Felsőgalla. Die Verhältnisse liegen hier so, daß auf den von Hauptnummulitenkalk zum Teil mantelförmig überzogenen Triasschichten oberoligozäne Süß- und Brackwasserschichten lagern, Tone mit

[1] Vergl. Litschauer: Der Alsógalla—Bánhidaer Braunkohl.-Bergb. l. c. p. 5.

Braunkohlenflözen, helle Tone mit Pflanzenabdrücken und brackische Cerithienschichten. Das Ganze bedeckt oligozäner Pectunculussand, der hier oberflächlich in Flugsand aufgearbeitet ist. Weiter gegen O bildet Löß die Decke. Diese lokale oligozäne Braunkohlenmulde wird im W durch die Höhen des Kalvarien- und Potaschberges abgeschlossen. Hier keilen die Schichten aus, wobei kleine Partien direkt zutage treten, wie am S-Abhang des Kalvarienberges, wo oberoligozäner,

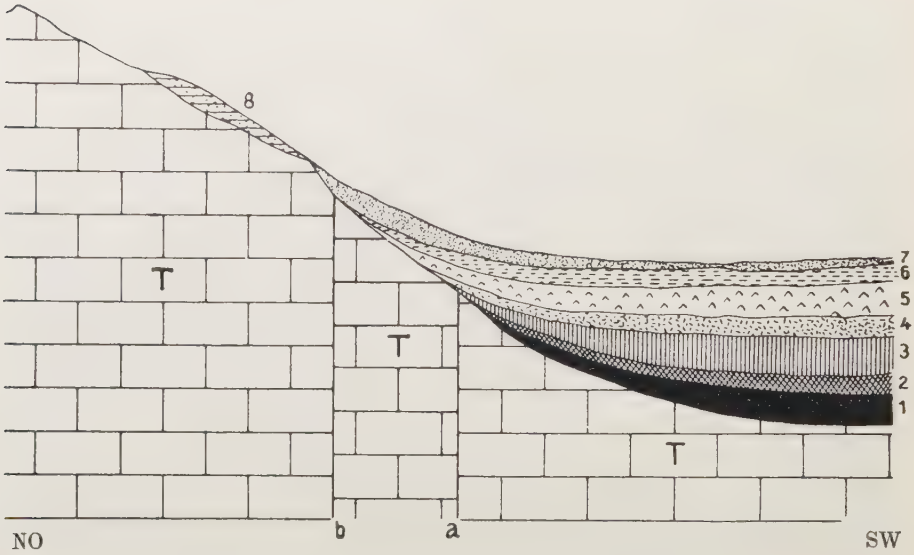



Fig. 28. Schematisches Normalprofil durch den SW-Abfall des Kalvarienberges bei Felsőgalla gegen die Tatabányaer Braunkohlenmulde.

1. Süßwasserton mit Braunkohlenflözen, 2. Brackwasserschichten mit *Cerithium Hantkeni*, 3. Marine Operculinaschichten mit *Num. subplanatus*, 4. Obere Brackwasserschichten mit *Congeria eocaena*, 5. Mariner Nummulitenton und -Mergel, 6. Marina Molluskenschichten, 7. Löß und Flugsand (aufgearbeiteter Pectunculussand), 8. Hauptnummulitenkalk. *a* Vermutlicher präeozäner Bruch, *b* mutmaßlicher altmiozäner Bruch. *T* obertriadisches Grundgebirge.

heller Ton mit Pflanzenabdrücken, auf Hauptnummulitenkalk gelagert, ansteht. Nach O scheint die Braunkohlenmulde bei Németegyháza eine Fortsetzung zu finden. Denn hier wurden die gleichen oligozänen Absätze erbohrt.

Dort, wo die Tatabányaer Braunkohlenmulde gegen NW an der W-Seite des Gerecse sich gegen die Donauniederung senkt, bilden diluviale und alluviale Massen, Löß und Flugsand, die Decke. Bei Tatabánya, wo Löß und Flugsand zum Versatz der abgebauten Stollen

des Kohlenwerkes dienen, sind diese Massen vielfach aufgeschlossen. Der Flugsand, unterlagert von Löß, hat hier eine durchschnittliche Mächtigkeit von 20 m, während Löß in etwas geringerer Stärke vorhanden ist. Einzelne Bohrungen haben jedoch diese jüngsten äolischen Ablagerungen, den Flugsand, lokal in einer Mächtigkeit von über 100 m angetroffen.[1] Der in diesen Gebieten die Mulde ausfüllende Löß ist meist typischer Landlöß. Dort, wo er den oligozänen Pectunculussand bedeckt, muß er jedoch lokal an feuchteren Stellen niedergeschlagen sein, da der hier niedergehende Staub von den lockeren, sonst hin und her wandernden oligozänen Sandmassen nicht weggeweht wurde. Hier sind die Lößmassen auch reich an Kalk und kohlensaurem Natron. Hand in Hand damit geht eine kompaktere Struktur. Der Löß hat alsdann eine wasserführende Wirkung. In dieser Eigenschaft ist er im Tagbau von Tatabánya aufgeschlossen. Der Löß von dieser Beschaffenheit ist ziemlich alt, im allgemeinen wesentlich älter, als die gleichen Ablagerungen in anderen Gebieten des Vértes. Die langgestreckten und von Flugsand überdeckten Lößinseln der Tatabányaer Braunkohlenmulde und die Längserstreckung der Hügelzüge des Flugsandes verläuft hier quer zum Streichen der Schichten des Grundgebirges. Diese Ausdehnung der Hügelzüge steht im Einklang mit der Abflußrichtung der Gewässer. Die allgemeinen Neigungsverhältnisse des Bodens, der sich nach NO stetig senkt, und die nach dieser Richtung gelenkten Abflüsse der Regenwasser haben also im Verein mit der herrschenden Windrichtung den Verlauf der Hügelzüge bedingt. Die Flugsandmassen erfüllen lockere Sandgebiete, die in ihrer Ausbildung an Dünen erinnern. Erst die fortschreitende Bodenkultur hat diese Bezirke einigermaßen befestigen können.

## *Das Gesztes—Somlyóer Becken.*

Nach seiner Oberflächenbeschaffenheit scheint das Gesztes—Somlyóer Becken eine nach SW, W und NW geöffnete Mulde darzustellen, die nur gegen NO, O und SO mit den Kalkmassen des Grundgebirges in den Höhen des Nagy-Somlyó, des Roßkopfes, des Roten Berges, des Mészároshegy und der Jägerriegel begrenzt erscheint. Aber bereits im Gebiete südlich von Vértessomlyó treten die Massen des Grundgebirges an die Oberfläche, indem hier Cephalopodenkalke des Barrême in einem Wasserriß anstehen. Weiter westwärts hiervon, in der Gegend von Puszta Majk, haben Bohrungen im Flugsand bereits

[1] Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Bergrat Ranzinger.

in geringer Tiefe den obertriadischen Dachsteinkalk angeschnitten und etwas weiter südöstlich hiervon, bei Biborka, taucht Hauptnummulitenkalk, der gewöhnlich als Küstenbildung den Triasschollen an- und aufgelagert ist, aus der Flugsandbedeckung heraus. Alle diese Momente legen die Vermutung nahe, daß die Mulde von Gesztes zur Eozänzeit nach dieser Richtung einigermaßen geschlossen war und daß wir es also mit einem typischen Becken zu tun haben.

Wie die Absätze innerhalb des Beckens gelagert sind, läßt sich nur annähernd wiedergeben. Genauere Daten werden erst die hier seinerzeit vorgenommenen Bohrungen ergeben. Obertriadischer Dachsteinkalk, an den sich vielleicht stellenweise dem Tithon angehörige Crinoidenkalke lagern, die bei Vértessomlyó zutage treten, und endlich Cephalopodenkalke des Barrême, die in dem Gebiete dieser Senke in den Wasserrissen aufgeschlossen sind, diese mesozoischen Schichten bilden jedenfalls den Untergrund. Es folgen weiter eozäne Ablagerungen, die an den randlichen Teilen des Beckens zutage treten. So findet sich Fornaer Ton und Mergel mit *Nummulites Lucasanus, perforatus* und *complanatus* nordwestlich von Gesztes zwischen dem Dintlberg und dem Roßkopf an der Chaussee von Gesztes nach Somlyó. Das Liegende bildet brauner Tegel mit *Melanatria auriculata, Cerithium Hantkeni* und anderen Formen. Darüber folgt eine dünne Schicht mit feinen Schalen von *Anomia (Paraplacuna) gregaria* und endlich bilden das Hangende sehr grobe Schotter, die dem Mediterran angehören. Die Eozänabsätze der Mulde werden in den Randgebieten von Hauptnummulitenkalk abgeschlossen, der den triadischen Massen diskordant auf- und angelagert ist. Über den Eozänschichten folgen im Gesztes—Somlyóer Becken nun oberoligozäne Absätze.

Ihr Liegendes bildet ein 2 m mächtiges Kohlenflöz. Darüber lagern Tone und Sande mit gelegentlichen Schotterbildungen, die *Cerithium margaritaccum* führen. Es folgen Schotter und Sandsteine in Verbindung mit Tonen, die der Zone des *Pectunculus obovatus* angehören. Sie bilden den Abschluß der oberoligozänen Ablagerungen in der Mulde von Gesztes—Somlyó. Diese letztgenannten Bildungen treten auch in manchen Gebieten des Beckens direkt zutage, wie am SW-Abfall des Nagy-Somlyó auf dem von Vértessomlyó nach Felsőgalla führenden Fußwege. Die Schichten des Pectunculussandsteins sind hier anscheinend durch starke Lokalbrüche sehr gestört und zeigen die Richtung Str. N 40° W, F. 11° S; besser sind die oligozänen Absätze dicht bei Vértessomlyó an der nach Gesztes führenden Straße aufgeschlossen. Hier haben wir folgendes Profil, das beistehende Skizze in Fig. 29 näher erläutern mag. Zu unterst liegt

grünlichblauer heller Tegel, der eine linsenförmige Einlagerung in dem Sandstein darstellen dürfte. Der auf ihn folgende oligozäne Sandstein erinnert in seinem ganzen Habitus deutlich an die Schichten mit *Pectunculus obovatus* in anderen Gebieten. Mit einer Mächtigkeit von $^1/_2$ m bedeckt ihn ein versteinerungsleerer Tegel und endlich folgt, in einer Stärke von 3 m aufgeschlossen, grober Sand mit größeren Schotterstücken. Die Schichten verlaufen in der ungefähren Richtung Str. N 33°O, F. 5° S. Das Oligozän ist also hier anscheinend durch die altmiozäne Bruchperiode nicht wesentlich gestört. Die gleichen Schichten treten auch noch bei Puszta Majk auf und sie finden sich

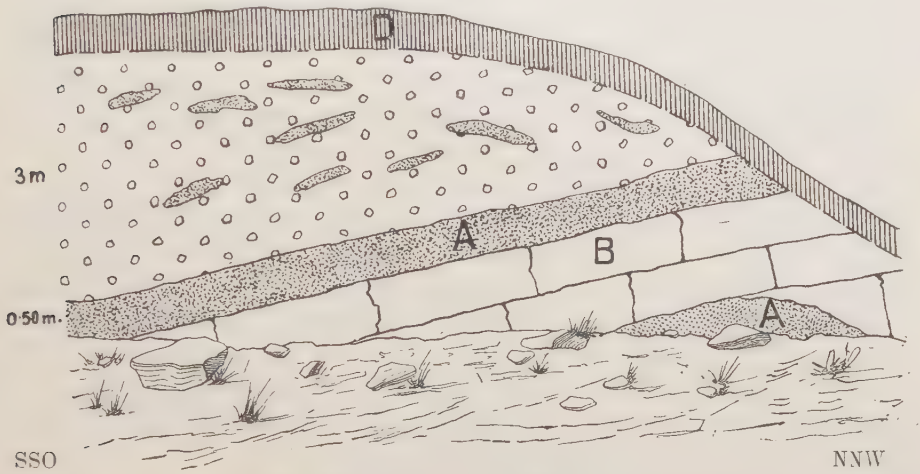



Fig. 29. Aufschluß im Oligozän dicht bei Vértessomlyó.
*A* Ton, *B* Sandstein, *C* Sand mit Tonschmitzen und Konglomeraten, *D* Humus.

weiterhin als sandsteinartige Konglomeratmassen in den von Gesztes nach Vértessomlyó laufenden Wasserrissen aufgeschlossen. Das Hangende dieser Sande, Sandsteine und Konglomerate im Gesztes—Somlyóer Becken bilden weit ausgedehnte, aber nur schwach entwickelte, grobe Gerölle mit verkieselten Hölzern, die weite Ackerflächen besonders am S-Abfall des Hosszúhegy bedecken. Wahrscheinlich gehören sie bereits der zweiten Mediterranstufe an. Auch der Flugsand überzieht diese tertiären Schichten des Gesztes—Somlyóer Beckens in größerem Maße. Teilweise ist er noch quartären Alters, da er mitunter in engem Zusammenhange mit Löß steht. In einem Aufschlusse zwischen Steinriegel und Mészároshegy bei Gesztes lagert zu unterst oligozäner Sand, darüber folgt, nur schwach entwickelt, Löß, der nach oben zu in Flugsand übergeht, mit typischen Lößkonchylien. Während

der Flugsand im Gesztes—Somlyóer Becken weite Flächen bedeckt, beschränkt sich der Löß auf die südlichen Bergabhänge des Hosszúhegy und auf wenig ausgedehnte Partien bei Puszta Majk.

## *Das westliche Hügelland des Vértesgebirges.*

Die weite im W des Vértes sich ausbreitende wellige Hügellandschaft bietet ein recht einförmiges Bild. Es sind im wesentlichen langgestreckte von SO gegen NW verlaufende Sandhügel, die nach dem Gebirge hin mit Wald bedeckt sind, nach der Ebene zu in ausgedehnten Flächen frei liegen. Gelegentlich ragen oligozäne und mediterrane Konglomerate aus diesen jüngsten Bildungen heraus. Auch tonige, vielleicht der pontischen Stufe zuzurechnende Absätze treten mehrfach zutage. Jedenfalls war das westliche Hügelland des Vértesgebirges auch in größerem Maßstabe von pontischen Schichten in früherer Zeit bedeckt. Denn noch allenthalben finden sich, in Flugsand eingeschwemmt, Reste von Congerien. Auch die oligozänen Konglomeratschichten, die oberflächlich von den pontischen Gewässern aufgearbeitet wurden, führen — aber nur an der Oberfläche — Reste abgerollter Congerien, die wahrscheinlich nach Wegführung der pontischen Absätze, in diese alttertiären Bildungen hineingeschwemmt wurden. Der Löß ist in diesem Gebiete nur schwach vertreten. Größere Flächen bedeckt er nur bei Oroszlány und Bokod. Dieses einförmige sandige Hügelland im W des Vértes wird von schwachen Gewässern durchschnitten, die alle gegen N, nach der Donauebene fließen.

## *Das Randgebiet bei Mór.*

Auch im Bezirke der Ortschaft Mór verhüllt Flugsand und Löß einen großen Teil des Untergrundes. Trotzdem ist manches von den hier ganz interessanten Lagerungsverhältnissen wahrnehmbar. Das Vértesgebirge bricht gegen SW mit dem Csóka- und Antoniberg bei Mór ab. Der W-Abfall des Csókaberges (siehe Fig. 30) zeigt obertriadischen Hauptdolomit und Dachsteinkalk mit darauf folgendem Lias und diskordant angelagerten Kreideschichten, die im wesentlichen seine Massen zusammensetzen. Es folgt dann pontischer Ton unter Lößbedeckung. Der Antoniberg ist besonders in seinem SO-Gebiet mit Löß bedeckt. Das nebenstehende schematische Profil seines NW-Abfalls, Fig. 31, zeigt die diskordante Anlagerung von Hauptnummulitenkalk an die älteren Kalkmassen des Grundgebirges. Am Abhang hinab folgt Fornaer Mergel sowie oligozäner Schotter, der nach der Ebene zu von

Flugsand abgelöst wird. Das Auftreten von Fornaer Ton in diesem Bezirke weist darauf hin, daß in diesem Gebiete zur Zeit des Eozän lokale kleine Buchten und Becken bestanden haben. Solche wenig ausgedehnte Mulden konnten nordwestlich vom Antoniberg im Stiergrund, weiterhin am Alten Mais und endlich südlich der Teufelsküche

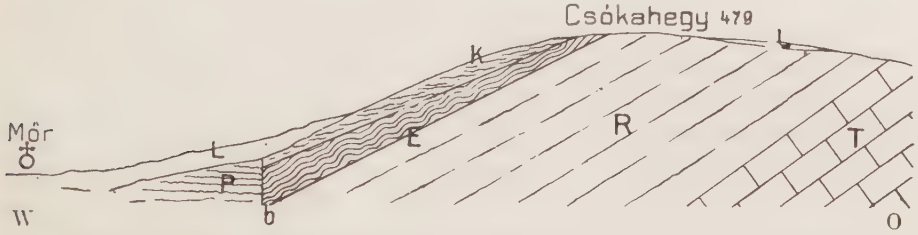



Fig. 30. Skizze der Schichtenfolge am Westabhang des Csókaberges bei Mór.

*T* Hauptdolomit, *R* Dachsteinkalk, *E* Liaskalk, *K* Rudistenkalk der Kreide, *P* Pontische Schichten und Oligozän, *L* Löß, *b* mutmaßlicher Randbruch.

festgestellt werden. Im Stiergrund hat man durch den Flugsand einen kleinen Schacht gestoßen und hier in geringer Tiefe Fornaer Schichten und Kohle angetroffen. Die Kohle ist wenig mächtig, was bei der sehr geringen Ausdehnung dieses kleinen Beckens nicht wunder nehmen

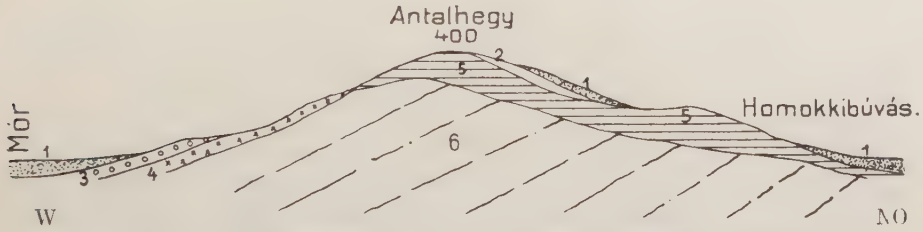



Fig. 31. Schematisches Profil durch den Antoniberg bei Mór.

1. Flugsand, 2. Löß, 3. meditteraner Schotter, 4. Fornaer Mergel, 5. Hauptnummulitenkalk, 6. Dachsteinkalk. — Anmerkung. Homokkibúvás = Sandblöße.

darf. Ähnlich liegen die Verhältnisse am Alten Mais. Hier ist ein kaum 500 m im Geviert messendes Becken von obertriadischem Dachsteinkalk gänzlich eingeschlossen. Das Liegende dieser kleinen Mulde bildet Kohle, über der, soweit ich an dieser Stelle noch späterhin feststellen konnte, Fornaer Ton gelagert ist. Eine kleine Einsenkung findet sich auch südlich der Teufelsküche im W der Csóka Bergfelder. In diesem Becken sammelt sich anscheinend das von den Bergen fließende Wasser und rinnt, von Löß bedeckt, nach NW in die Niederungen. Man

bohrte hier nach Wasser und drang durch Fornaer Ton, der, von Humus überlagert, in dieser kleinen Lokalmulde als letzter Rest der ehemaligen eozänen Meeresbedeckung in diesem Gebiete zurückgeblieben ist.

## *Das Beckengebiet von Gánt und die Csákberény—Zámolyer Niederung.*

Das Gebiet der Gánter Landsenke ist der für Ungarn berühmte Fundpunkt der Fornaer Fossilien, die von Zittel in damaliger Zeit beschrieben wurden. Die historische Stätte, wo diese Versteinerungen zum ersten Mal gefunden wurden, ist der Lämmerbrunnen am SW-Abhang des Gémhegy. Wir haben es in diesem Gebiete mit einer

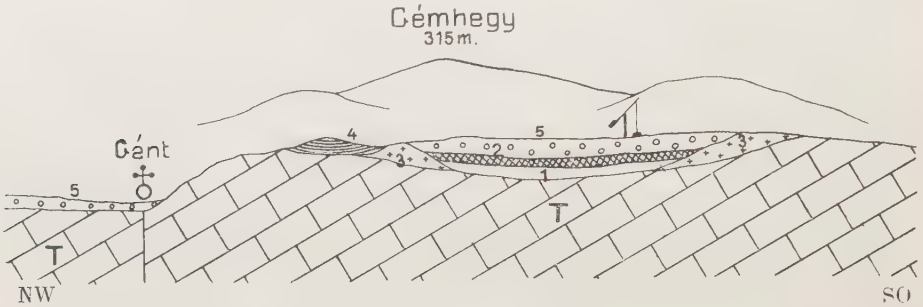



Fig. 32. Skizze der Eozänmulde am S-Abhang des Gémhegy bei Gánt.
*T* Obertriadisches Grundgebirge (Hauptdolomit), 1. Fossilleerer Ton, 2. Fornaer Ton, 3. Melaniakalk, 4. Miliolideenmergel, 5. Sand, Schotter und Humus.

Lokalmulde zu tun, in der die Fornaer Schichten zum Absatz gelangten. Die Lagerung der Schichten in diesem kleinen Becken mag eine Skizze, Fig. 32, erläutern. Das Liegende bilden tonige Absätze, terra rossaähnliche Bildungen, gelbliche und graublaue Tone und fossilienführender Fornaer Ton. Darüber folgt als Decke quartärer Sand mit eingeschwemmten eozänen Austern. Das Ganze wird von Schotter und Humus überkleidet. In den Randgebieten der Mulde lagern über dem Fornaer Ton dünnplattige Kalke mit *Melania distincta*, dem zu oberst Miliolideenmergel und -Kalk folgt.

Dieser Miliolideenmergel und -Kalk besitzt im Beckengebiet von Gánt eine große Verbreitung und bedeckt in weiten Flächen die Talniederung von der Ortschaft Gánt bis gegen Csákberény. Der Grund für dieses ausgedehnte Vorkommen mag in der festeren Beschaffenheit dieser Bildung gegenüber den weichen, tonigen Sedimenten des Beckengebietes liegen, die ihn vor Auflösung durch die Atmosphärilien

schützte. Andererseits erklärt sich die größere Ausdehnung des Miliolideenkalkes im Beckengebiet von Gánt auch aus dem Umstande, daß bei seiner Bildung das Eozänmeer im Gebiete der Csákberény—Gánter Landsenke die weitaus größte Verbreitung hatte. Ähnliche Verhältnisse wie am Lämmerbrunnen zeigen die Lokalmulden bei Csákberény, deren Lagerungsverhältnisse eine kleine Skizze erläutern mag. Ein im Strei-

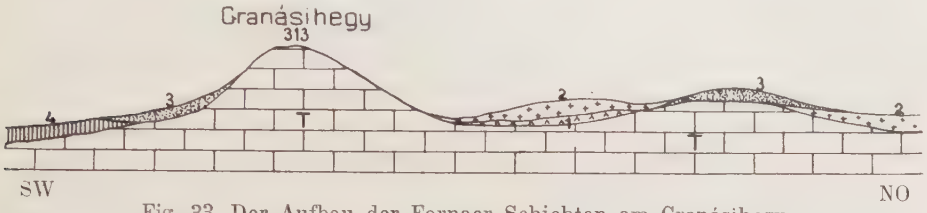



Fig. 33. Der Aufbau der Fornaer Schichten am Granásihegy.

*T* Obertriadisches Grundgebirge (Hauptdolomit), 1. Terrarossaartige Tonbildungen, 2. Melaniakalk, 3. Miliolidenkalk, 4. Fornaer Ton.

chen der Schichten des Grundgebirges gelegter Schnitt durch die NO—SW-Abhänge des Granásihegy (siehe Fig. 33) zeigt im NO terra rossaartige Tonbildungen als Liegendes mit darüber folgendem Melaniakalk, dem Miliolideenkalk als höchstes Glied aufgelagert ist. Im SO werden die tiefsten Schichten von tonigen Absätzen gebildet, Fornaer Ton, der randlich teilweise merglig wird; darüber folgt Miliolideenkalk.

Fig. 34. Schematisches Profil der Niederung bei Csákberény und Zámoly.

*T* Obertriadisches Grundgebirge (Hauptdolomit), 1. Pontischer Ton, 2. Pontischer Sand, 3. Diluvialer Schotter, 4. Alluvium.

Diese tertiären Schichten werden stellenweise entweder von pontischen Absätzen oder von Löß bedeckt.

Auch bei der Ortschaft Csákberény selbst ist Miliolideenkalk an die das Dorf umgebenden Höhen angelagert. Mitten in der Ortschaft ist durch lokale Dislokationen der Miliolideenkalk noch in einer größeren Partie anstehend erhalten geblieben.

Die größte Ausdehnung im Csákberényer Gebiete besitzt jedoch der Gehängeschutt und der Löß, der gegen S bis nach Bodajk die älteren, in der Tiefe lagernden Schichten mit einer einförmigen Decke überzieht. Nur unweit Csákberény selbst tauchen noch kleine Trümmer der triadischen Masse als vereinzelte Relikte der hier in dem

Grabengebiet in die Tiefe gesunkenen Dolomite auf. Die bei Csákberény beginnenden großen Schuttfelder ziehen sich am Rande des Vértes weiter nach N hinauf. Pontische Schichten, die bis an das Grundgebirge herantreten, bilden ihre Unterlage. Diese pontischen Bildungen tauchen erst wieder jenseits der Csákvárer Depression bei den noch teilweise von Löß bedeckten Hügeln von Zámoly auf und ziehen weiter gegen NO, wo sie weite Flächen mit ihrem Glimmersand bedecken. Ein vom Granásihegy bei Csákberény gegen Zámoly konstruiertes schematisches Profil in Fig. 34 mag die Lagerungsverhältnisse der jüngeren Bildungen in dieser Niederung erläutern.

## *Das Vorland bei Csákvár und Szár.*

Das Csákvárer Vorland ist durch die Entwicklung von Schuttkegeln und alluvialen Bildungen gekennzeichnet, die den von pontischen Schichten gebildeten Untergrund bedecken. Vom Új major und den Talausgängen des Gebirges ziehen sich kleine alluviale Anschwemmungen gegen S und SO, wo sie in die südlich von Csákvár sich hinziehenden Depressionen einmünden. Dieses ganze Gebiet, dessen

NNO SSW

Fig. 35. Schuttkegel bei Csákvár.

Untergrund im wesentlichen aus den Anschwemmungen der Gewässer besteht, muß als alluviale Bildung angesehen werden. Die von Csákberény gegen NO ziehenden Schuttfelder bedecken auch hier

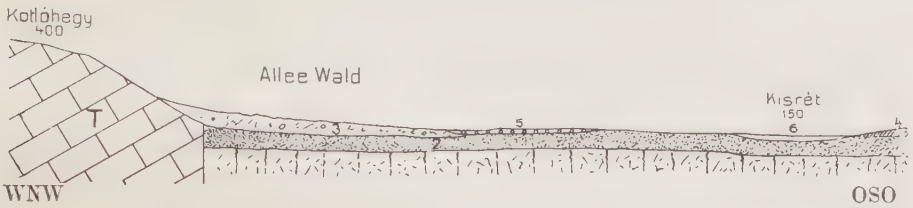



Fig. 36. Profil durch das Vorland nördlich von Csákvár.

1. Pontischer Ton, 2. Pontischer Sand, 3. Löß mit Schotter, 4. Löß, 5. Schotter, 6. Alluvium.

in weiten Flächen die Bergabhänge und sind für das Landschaftsbild bei Csákvár sehr charakteristisch. Die beigefügte Abbildung gibt eine gute Anschauung davon; Fig. 35, zeigt wie außerordentlich weit diese Massen in die Ebene sich ergießen. Auch die pontischen Schichten treten hier vielfach zutage. Die Aufschlüsse zei-

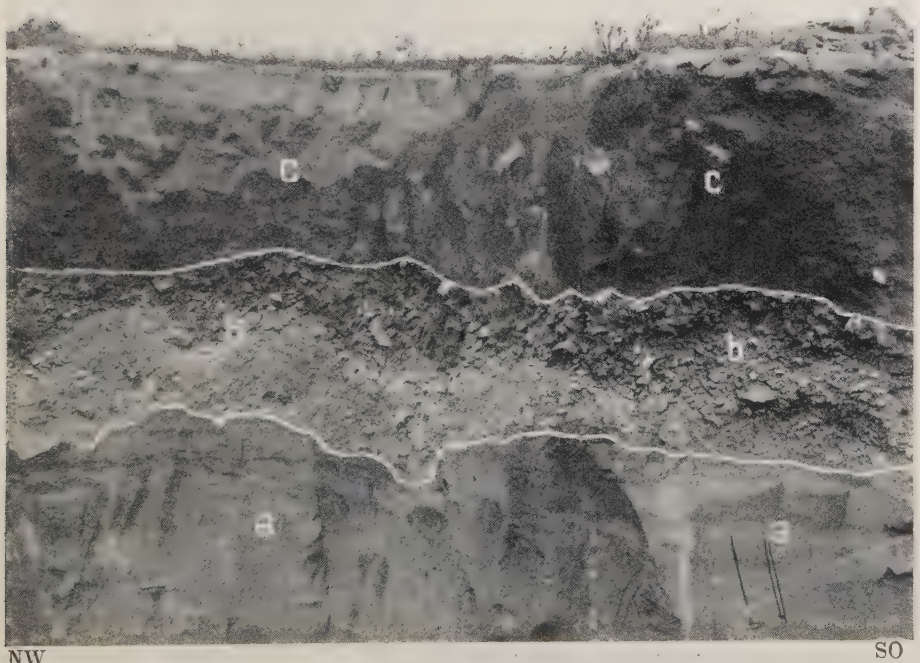



Fig. 37. Aufschluß bei Csákvár an der nach Puszta Kőhányás führenden Straße.

*a* Pontischer Sand, *b* diluvialer Schuttkegel, *c* Humus.

gen in der Regel pontische Tone als Liegendes und darüber pontischen Sand. Die Lagerungsverhältnisse dieser losen Bildungen im östlichen Vorland des Vértes mag ein Profil (Fig. 36) erläutern, das von dem Bergland in östlicher Richtung nach den Niederungen gezogen ist. Es zeigt, daß das östliche Randgebiet des Vértes mit allen seinen Einzelheiten den gleichen Grundcharakter trägt. Überall bilden unterpontische Tone das Liegende, darüber folgen mittel- und oberpontische Sande, die teilweise von Löß und alluvialen Bildungen bedeckt werden, während in den Randgebieten diluviale Schotter diese Absätze teilweise verhüllen. Einen Aufschluß im pontischem Sande mit darüber lagerndem Schotter gibt die Abbildung Fig. 37 wieder Ähnlich sind die Lagerungsverhältnisse noch weiter gegen N im Gebiete von Szár.

## *Das Kozmaer Tal.*

Das eng begrenzte Kozmaer Tal ist von Triassedimenten umschlossen, die allenthalben von Löß bedeckt werden. In den Wasserrissen

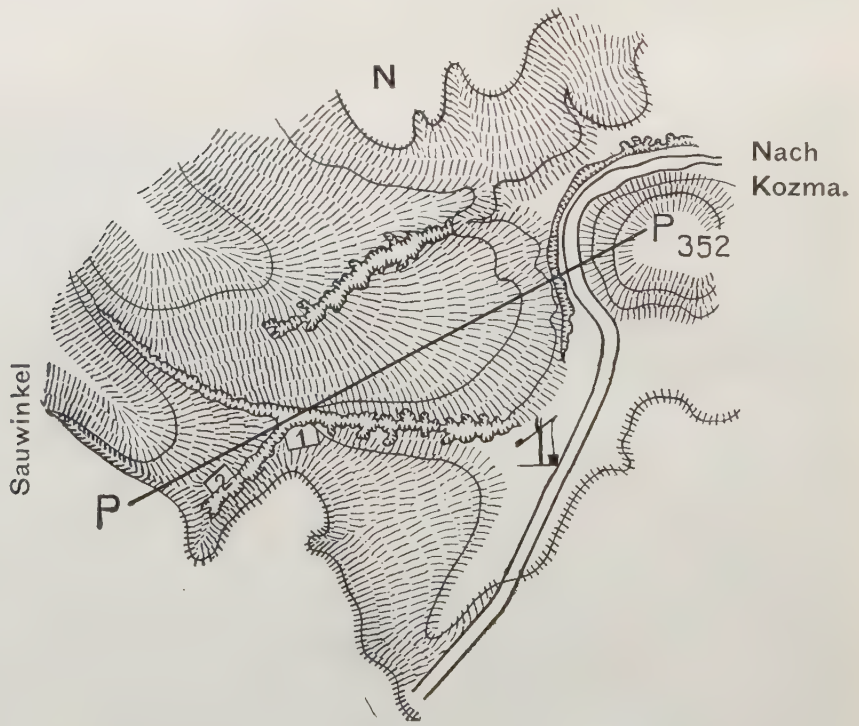



Fig. 38. Skizze der Wasserrisse im Tale von Kozma.
1 2 Aufschluß I und II in den pontischen Schichten (s. die folgenden Figuren).
*P—P* Profil durch das Gebiet der pontischen Absätze (siehe die spätere Figur).

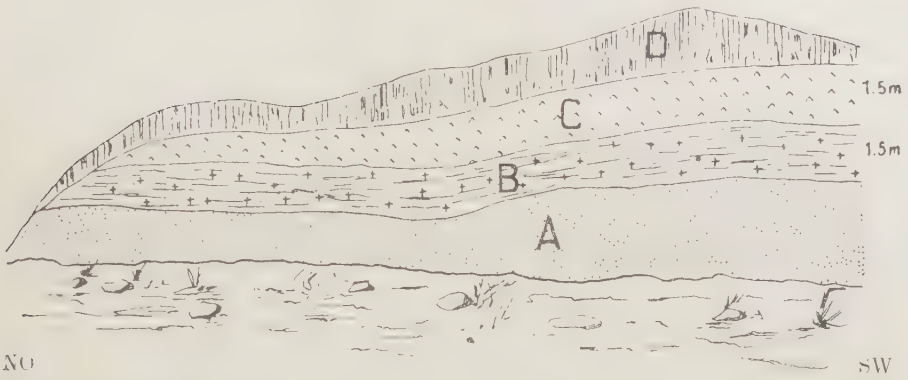



Fig. 39. Aufschluß I in den Wasserrissen bei Kozma.

*A* = Dunkelgrauer Ton mit Muschelbruchstücken (im Hangenden mit Kohlenspuren und Knochenresten) } Mittlere Zone
*B* = Hellgrauer Ton mit *Vivipara Lóczyi* } Obere Zone
*C* = Gelbgrauer Ton und Mergel mit *Helix bakonicus* } Pontische Stufe
*D* = Humus

des SW finden sich pontische Schichten als unmitelbar Hangendes der Triasabsätze. Diese Gräben zeigen im wesentlichen drei Profile, welche die beifolgenden Skizzen (Fig. 38—41) erläutern mögen. Nach den hier vorhandene Aufschlüssen gewährt das Kozmaer Tal folgenden

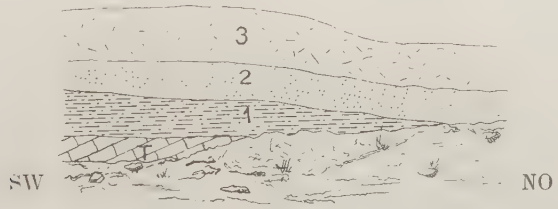



Fig. 40. Aufschluß II in den Wasserrissen bei Kozma.

*T* Hauptdolomit, 1. Terra rossa mit Lateritknollen, 2. Dunkelgrauer Ton mit Muschelbruchstücken, 3. Löß.

Fig. 41. Profil durch das Gebiet der pontischen Absätze bei den Wasserrissen im Tale von Kozma.

*T* Hauptdolomit, *A* Terra rossa, *B* Pontische Schichten, *C* Löß.

Anmerkung. Út Kozma felé = Weg nach Kozma.

Einblick in seinen Schichtenaufbau. Zu unterst lagert überall Hauptdolomit, in dem ein Längsbruch Veranlassung zur Talbildung gegeben hat. Darüber folgt an verschiedenen Stellen als subaerisches Verwitterungsprodukt des Hauptdolomits Terra rossa mit Lateritknollen. Darüber liegen pontische Bildungen. Diese setzen sich zusammen aus einem unteren Komplex, aus Schichten mit Muschelbruchstücken und Tonen mit *Vivipara Lóczyi*, welche die mittlere Zone der pontischen Stufe vertreten; darüber folgt endlich als Hangendes des Ganzen Süßwasserton und Mergel mit *Helix bakonicus*. Die Tätigkeit des Wassers entfernte lokal einen Teil der Schichten, Löß ersetzte sie teilweise und so bildete sich allmählich das heutige Landschaftsbild des Kozmaer Tales heraus.

# Lebenslauf.

Als Sohn des Privatiers Albert Taeger wurde ich Hermann, Erdmann, Heinrich Taeger, Preusse, evangelisch, am 20. Juli 1881 in Stettin geboren. Ich besuchte die Oberrealschule zu Breslau, die ich mit dem Zeugnis der Reife Michaelis 1901 verliess und studierte alsdann an der Universität zu Breslau die Naturwissenschaften insbesondere als Spezialfach Geologie. Ich hörte die Vorlesungen der Herren Professoren und Dozenten:

Baumgartner, v. d. Borne, Brefeld, Frech, Freudenthal, Gürich, Hintze, Kükenthal, Ladenburg, O. E. Meyer, Milch, Pax, Riesenfeld, Sachs, Schaefer, Volz, Winkler.

Allen meinen hochverehrten Lehrern sage ich meinen tiefgefühlten Dank, insbesondere den Herren Professoren Frech, Hintze und Pax. Herrn Prof. Dr. F. Frech verdanke ich die mannigfaltigsten Anregungen auf dem Gebiete der Geologie und insbesondere Anregung und freundlichste Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit. Ebenso möchte ich in ausgezeichneter Hochschätzung der Herren Professoren Dr. C. Hintze und Dr. F. Pax dankbarst gedenken, die auf dem Gebiete der Mineralogie und Botanik meine Studien in reichem Masse förderten und mir nach diesen Richtungen für die vorliegende Arbeit die freundlichste Unterstützung zuteil werden liessen.